N. 59 MAGGIO '90
L. 7000 - Frs.10,5

Banco di prova: 10 WALKMAN

ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

ANEMOMETRO

REALIZZAZIONI PRATICHE

Serratura codificata

Claxon e frecce per bicicletta

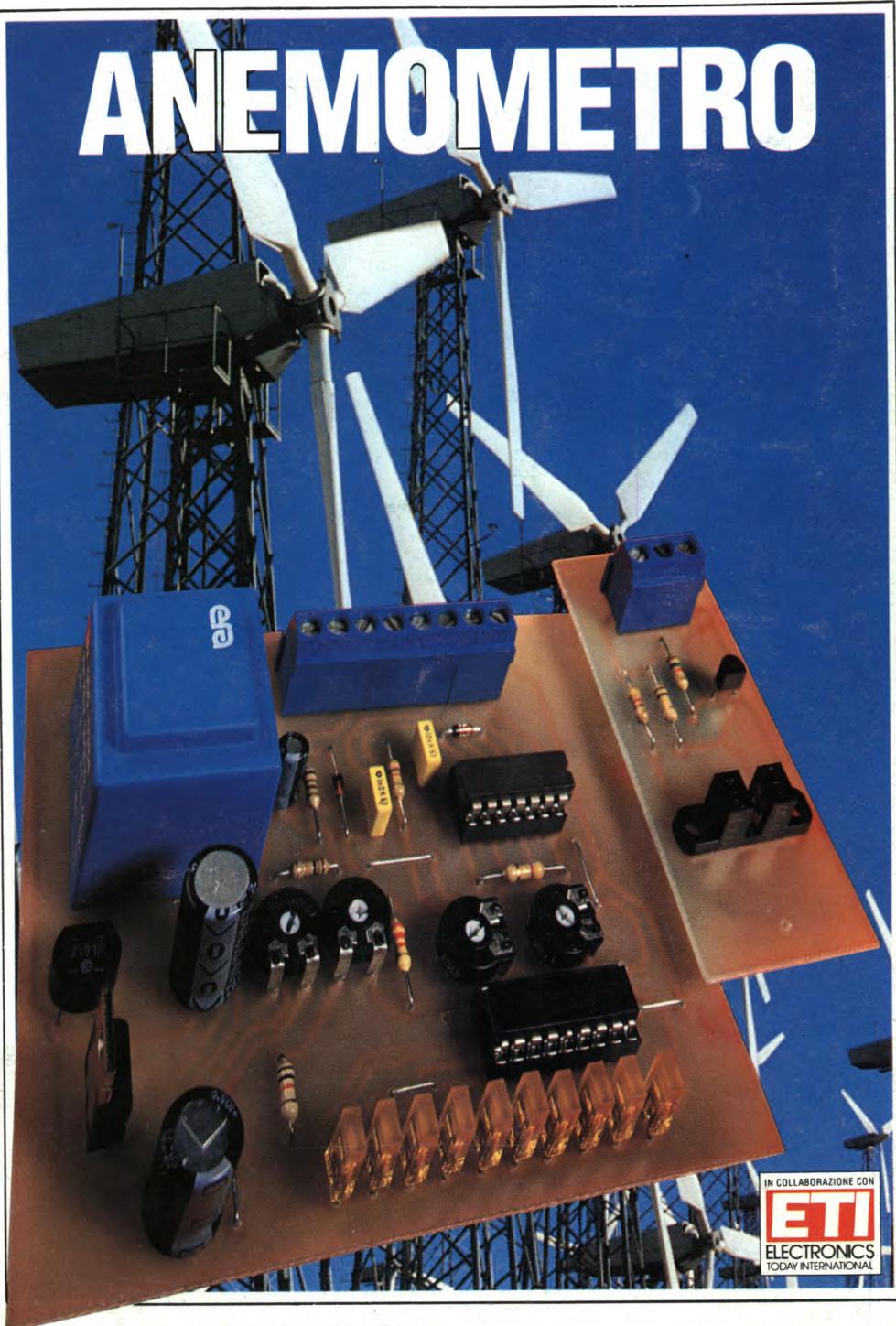
COMPUTER HARDWARE

Scheda a 8 uscite per PC

Registratore con RAM dinamica

RADIANTISTICA

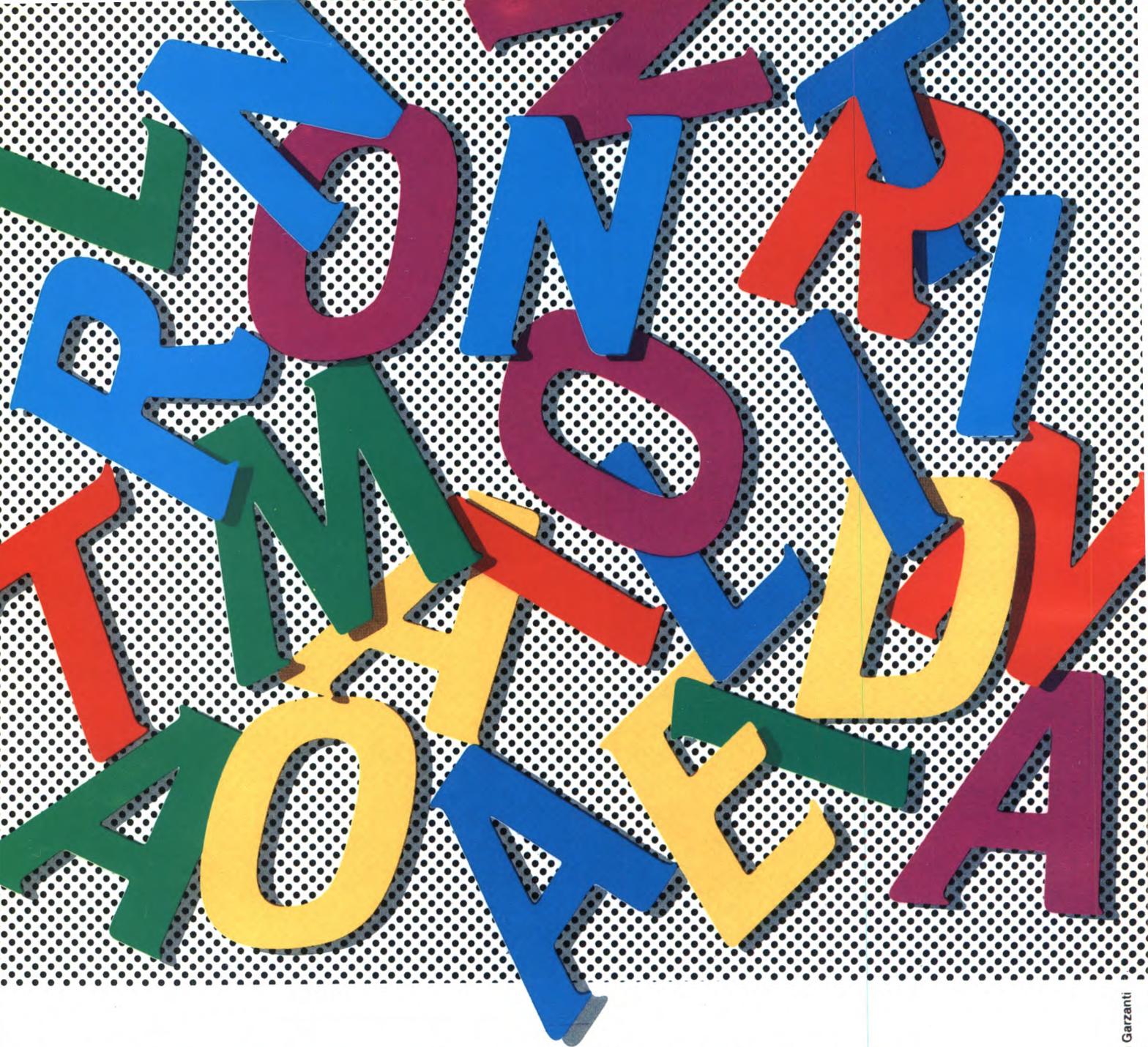
Ricetrasmettitore per gli 80 m

TV SERVICE

Blaupunkt PT37-46

IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

Ivan Garzanti

UNA RADIO IN MOVIMENTO!

Area ascolto: Città e prov.	frequenze
MILANO	101-101.200-98.700
BERGAMO	101-101.200
BRESCIA	101-101.200
COMO	101-101.200
CREMONA	101.200
MANTOVA	103.200-88.700
PAVIA	101-101.200
SONDRIO	100.500
VARESE	101-101.200
CUNEO	91.100
TORINO	91.100
BIELLA-IVREA	92.850
ALESSANDRIA	101-101.200
NOVARA	101-101.200
VERCELLI	101-101.200
GENOVA	107.100-105.250
IMPERIA	107.100
SANREMO	101.250-107.400
VENTIMIGLIA	101.250
LA SPEZIA	107.100-106
SAVONA	105.250
VENEZIA	106.900
VICENZA	106.900
PADOVA	106.900
BELLUNO	106.900-107.900
VERONA	88.700-107.450
UDINE	107.750
GORIZIA	107.750
PORDENONE	107.750
BOLOGNA	107.900
MODENA	107.900
REGGIO EMILIA	107.900-101.000
FERRARA	101.000
FORLI	107.000
PARMA	101-101.200
PIACENZA	101-101.200
RAVENNA	107.900-107.000
RIMINI	107.000
FIRENZE	93.000-105.500
AREZZO	93.000-92.750
GROSSETO	95.000-105.500
LIVORNO	95.150
LUCCA	95.150-105.500
MASSA CARRARA	106.200
PISA	95.150-105.500
PISTOIA	93.000-105.500
SIENA	95.000-102.450
ROMA	90.000
VITERBO	95.000-102.450
ANCONA	107.000-107.300
PESARO-URBINO	107.000
TERAMO	107.300
PESCARA	107.300
CHIETI	107.300
PERUGIA	93.000-95.000
TERNI	107.900
SPOLETO	90.500
FOGGIA	87.700

RADIO MILANO INTERNATIONAL

RADIO MILANO INTERNATIONAL s.r.l. - Via Locatelli 6, 20124 Milano (Italy) - Tel. (02) 66982551 r.a. Telefax 6704900

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Tecnico : Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
Segreteria di redazione: Elena Ferré - tel. 02-6948254
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica: Laura Guardinceri
Hanno collaborato a questo numero:
Mauro Ballocchi, Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

DIVISIONE PERIODICI

GROUP PUBLISHER: Pierantonio Palerma
DIREZIONE COORDINAMENTO OPERATIVO: Graziella Falaguasta
PUBLISHER AREA CONSUMER: Filippo Canavese
DIREZIONE SVILUPPO PUBBLICITA': Walter Bussolera

SEDE LEGALE Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I

PUBBLICITÀ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 6948218
ROMA - LAZIO E CENTRO SUD Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma
Tel.:06/8380547 - Fax: 06/8380637

INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233

DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Fax: 02/6948489 Telex 333436GEJ IT
Tel.: 02/6948490 (nei giorni di martedì, mercoledì, giovedì. 14.30 - 17.30)

Prezzo della rivista: L. 7.000 prezzo arretrato L.14.000
Abbonamento annuo **Italia** L.58.000, **Estero** L.116.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 11666203

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna
Grupo Editorial Jackson - Calle Alcantara, 57
280016 Madrid - Tel.: 1/4017365

Stampa: Litosole - Albairate - (Milano)
Fotolito: Fotolito 3C - Milano

Distribuzione:Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Deloitte Haskins & Sells secondo Regolamento CSST del 26/10/1989 - Certificato CSST n.275 - Tiratura 41.032 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Associato al CSST Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:
Bit - NTE Compuscuola- Computer Grafica & Desktop Publishing - Informatica Oggi Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Trasmissioni Dati e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Amiga Magazine - Amiga Magazine Games - Super Commodore 64 e 128 - Pc Games - Pc Software - Guida Videogiochi

SOMMARIO

ANNO 6 - N°59
MAGGIO '90

Elenco Inserzionisti

Angelo Cattaneo

Lo speciale di questo numero è un misuratore della velocità del vento, meglio conosciuto come "Anemometro". Richiesto da molti, necessita di un particolare sensore la cui parte meccanica non viene fornita in kit, ma è semplice da realizzare. Per la sezione hardware, una "Scheda per PC" mette a disposizione 8 uscite gestibili facilmente via software. Proseguendo poi nella serie "bike", dopo il computer e il tachimetro, ecco una divertente realizzazione che fornisce al vostro mezzo "Claxon e Frecce". Chiude la serie un "Sincroslide", sincronizzatore per diapositive, che vi solleva dall'incombenza di commutare manualmente le diapo che avete scattato durante il vostro ultimo viaggio in Kenya... arrivederci.

Angelo Cattaneo

I Kit del mese

LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure telefonare al 02-6948254 tutti i giorni dalle ore 16 alle ore 17. I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini,12 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9525	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81155	33	Luci psicadeliche a 3 canali	40.000	9.900
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
82539	50-51	Pre-ampli per registratore (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfono con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (μA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000μF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH41	---	Convertitore 12 Vcc/220Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	Vedi LEP	12/1
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE463	46	Transistortester digitale	92.000	11.000
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore	70.000	27.000
FE472-1-2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	52.000	16.000
FE473	47	Amplificatore"Public adress"	34.000	10.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	71.000	
FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
FE482	48	Lampada da campeggio	61.000	17.000
FE483 A/B	48	Knight Raider	70.000	15.000
FE494	49-50	Variatore di luce	23.000	8.000
FE495	49-50	Minivoltmetro a LED	28.000	8.000
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		8.000
FE511	51	Ionometro	29.000	8.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	250.000	
FE522	52	Segreteria telefonica	69.000	13.000
FE551	55	Lettoredi EPROM	26.000	8.000
FE552	55	Timer digitale (senza pila e senza contenitore)	28.000	8.000
MK005	55	Led Midi monitor	30.000	---
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	39.000	9.000
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	53.000	14.000
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	29.000	8.000
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	72.000	13.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e senza connettore)	14.000	6.000
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza alimentatore)	48.000	12.000
FE574	57	Radar di retromarcia	36.000	60.000
FE581	58	Da joystick a mouse (solo scheda)	96.000	19.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	52.000	12.000
FE583	58	Igrometro digitale (versione completa)	74.000	9.000
FE584	58	Termostato proporzionale	25.000	7.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	21.000	8.000
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitori e con trasformatore)	59.000	14.000
FE593 A/B	59	Claxon e frecce per bicicletta (senza accessori)	58.000	15.000
FE594	59	Sincroslide (senza contenitore)	23.000	7.000
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	94.000	15.000

Dal prossimo numero, in Fare Elettronica inseriremo mensilmente un progetto dalle caratteristiche professionali come quello che segue. Sotto la testatina "Elettronica Professionale" proseguiremo questo filone lasciato dalla prossima chiusura dei fascicoli di "Laboratorio di Elettronica Professionale".

REGISTRATORE DIGITALE CON RAM DINAMICA

di P. Gaspari

Al centro dell'attenzione un nuovissimo integrato col quale realizzare interessantissimi progetti. Questo mese proponiamo un registratore digitale low-cost che utilizza per la memorizzazione dei dati una RAM dinamica da 256 Kbit.

Come funziona

Uno dei settori dell'elettronica che negli ultimi tempi è stato al centro di significative evoluzioni è senza dubbio quello dei cosiddetti circuiti parlanti. Questa ventata di novità ha interessato sia il settore hobbistico che quello profesisonale: sono infatti numerosi i progetti "parlanti" comparsi negli ultimi mesi sulle pagine delle riviste specializzate. In campo amatoriale l'integrato che fa la parte del leone è senza dubbio l'UM5100 prodotto dalla United Microelectronics Corporation (UMC) di Taiwan, uno dei più importanti produttori di semiconduttori al mondo nonostante la sigla sia pressocchè sconosciuta al grosso pubblico. Lo scorso mese abbiamo pubblicato il "Registramessaggi" basato appunto su questo integrato. L'UM5100 è un convertitore A/D e D/A con generatore di indirizzi in grado di pilotare direttamente una memoria da 256Kbit. Con semplici accorgimenti circuitali è tuttavia possibile collegare a questo chip un numero pressochè infinito di memorie. Così facendo si ottengono tempi di registrazioni dell'ordine di alcuni minuti mentre con una singola RAM il tempo è limitato a 10/20 secondi. L'unico aspetto negativo di questo dispositivo è rappresentato dal fatto che il chip è in grado di pilotare esclusivamente memorie statiche che notoriamente sono molto più ingombranti e soprattutto molto più costose delle memorie dinamiche. Il rapporto di prezzo tra memorie dinamiche e statiche di pari capacità è oggi di circa 1 a 5. Capirete dunque il nostro salto di gioia il giorno che ci giunse un fax dalla UMC con la notizia che era finalmente disponibile un integrato in grado di pilotare RAM dinamiche. Ma le gradite sorprese non finirono qui. Quando, dopo alcuni giorni, riuscimmo ad ottenere i data sheet completi ed i primi campioni, ci rendemmo conto che l'integrato in questione era in grado di espletare anche altre interessantissime funzioni. Il circuito dispone infatti di particolari ingressi e uscite che consentono di realizzare con pochissimi componenti esterni una completa segreteria telefonica ed un risponditore, sempre per uso telefonico. Il tutto ovviamente ad un costo decisamente contenuto. Così in poche settimane abbiamo messo a punto tre dispositivi con questo nuovissimo integrato: il registratore digitale presentato in queste pagine, una segreteria telefonica ed un risponditore che presenteremo nei pros-

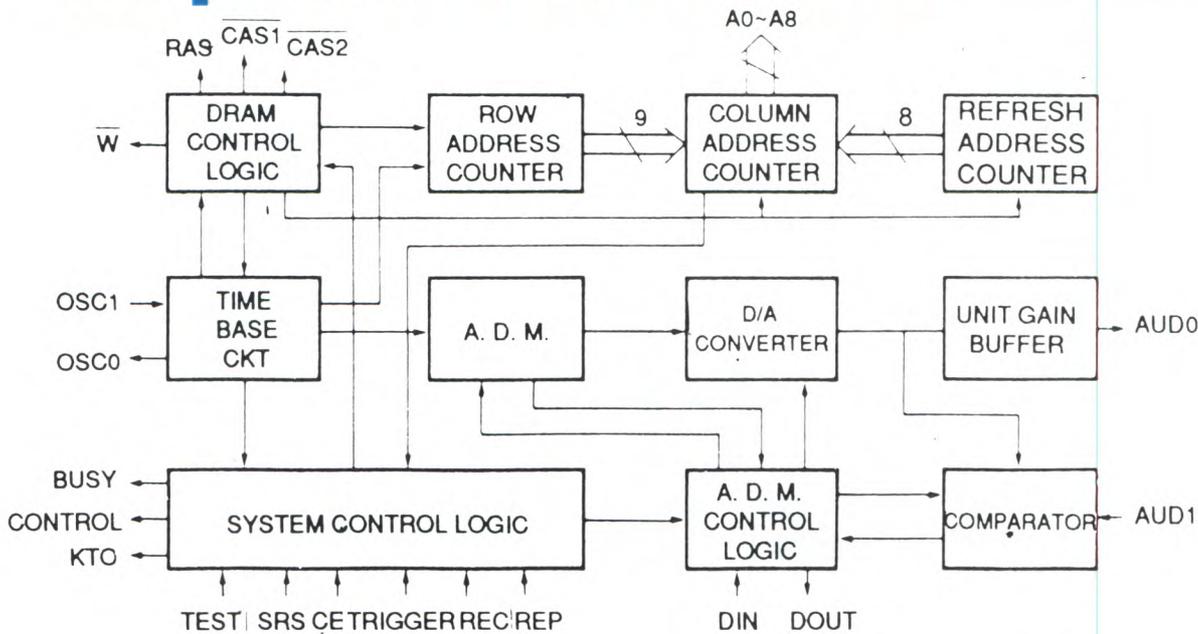



Figura 1. Schema a blocchi del circuito integrato UM93520A.

simi mesi. A questo punto più di un lettore penserà: ecco i soliti progetti interessantissimi ma irrealizzabili dal momento che, come sempre accade con i nuovi prodotti, debbono passare almeno un paio d'anni prima che i rivenditori conoscano e mettano a stock questi dispositivi. Niente paura. Per dare a tutti la possibilità di realizzare questi bellissimi circuiti abbiamo importato un considerevole numero di integrati ed abbiamo approntato le scatole di montaggio dei tre dispositivi. Nessun timore dunque neanche da questo punto di vista. Dopo questa lunga ma doverosa introduzione diamo ora un'occhiata a questo chip contraddistinto dalla sigla UM93520A. Come si vede nello schema a blocchi interno di Figura 1, l'integrato è molto complesso. Il dispositivo è composto da un convertitore A/D e D/A a 10 bit completo di generatore di indirizzi, rete logica di controllo e circuito di refresh. La tecnica di campionamento usata è contraddistinta dalla sigla ADM (Adaptive Delta Modulation), la stessa utilizzata anche nell'UM5100. Con questa tecnica, utilizzando una RAM da 256K, è possibile ottenere 16,36 secondi di registrazione con discreta fedeltà oppure 11,7 secondi con ottima fedeltà. Nel primo caso la velocità di campionamento è di 16 KHz, nel secondo di 22. Il controllo della RAM avviene tramite un bus con nove linee di indirizzamento (A0-A8), la linea di controllo delle colonne (CAS) e quella delle righe (RAS). Esiste poi la linea di write (per scrivere il dato) e le due linee di dato (ingresso ed uscita). Il funzionamento è completamente differente rispetto ai dispositivi che controllano memorie statiche. In quest'ultimo caso il bus dati è infatti organizzato su più bit (generalmente otto) ed esiste un bus indirizzi con molte più linee. Ad esempio, nel caso delle memorie statiche da 256Kbit (solitamente organizzate in 32.768 locazioni da 8 bit ciascuna), esistono ben 15 linee di indirizzamento (A0-A14). Nei dispositivi dinamici, invece, le celle di memoria (che contengono un solo bit) sono organizzate a matrice. Nel caso di una memoria da 256 Kbit la matrice è composta da 512 righe ed altrettante colonne per complessive 262.144 locazioni. E' evidente che per selezionare 512 possibili combinazioni con un dato binario è necessario utilizzare 9 linee di indirizzamento, quante sono appunto quelle di cui dispone il nostro convertitore. Per identificare una particolare cella di memoria il circuito attiva prima la colonna relativa tramite un dato a nove bit ed il CAS, successivamente attiva la riga tramite un nuovo dato a 9 bit ed il RAS. A questo punto, identificata la locazione, il dato viene inviato sull'apposita linea e memorizzato. La stessa operazione avviene in fase di lettura. Oltre a questa complessità ... gestionale, le RAM dinamiche presentano un ulteriore problema: il dato memorizzato va "riscritto" in continuazione, pena la perdita, dopo alcuni minuti, del dato stesso. A ciò provvedono i cosiddetti circuiti di refresh. L'UM93520A dispone ovviamente anche di tale sezione. Vediamo dunque quali sono le altre funzioni implementate nel chip. Ai pin 3 e 2 fanno rispettivamente capo i controlli di "REC" e "PLAY": collegando al positivo questi due pin il circuito effettua la registrazione e la riproduzione del segnale di bassa frequenza. Il segnale audio di ingresso va applicato al pin 9 mentre quello di uscita è disponibile sul pin 10. Quando il dispositivo è in registrazione o in riproduzione il terminale di busy (pin 13) è attivo (alto) mentre la linea di write (pin 28) è attiva (alta) unicamente durante la lettura della RAM ovvero durante la riproduzione del messaggio. Abbiamo infine il chip enable (CE, pin 15) mediante il quale è possibile inibire il funzionamento di tutto il dispositivo. A questo punto potremmo ritenerci soddisfatti. Con questi controlli è possibile realizzare facilmente un ottimo registratore digitale. Il nostro chip dispone tuttavia di altre tre interessantissimi pin di controllo. Il trigger (pin 4) consente di iniziare un particolare ciclo di riproduzione tramite degli impulsi provenienti da un ring detector ovvero tramite il se-

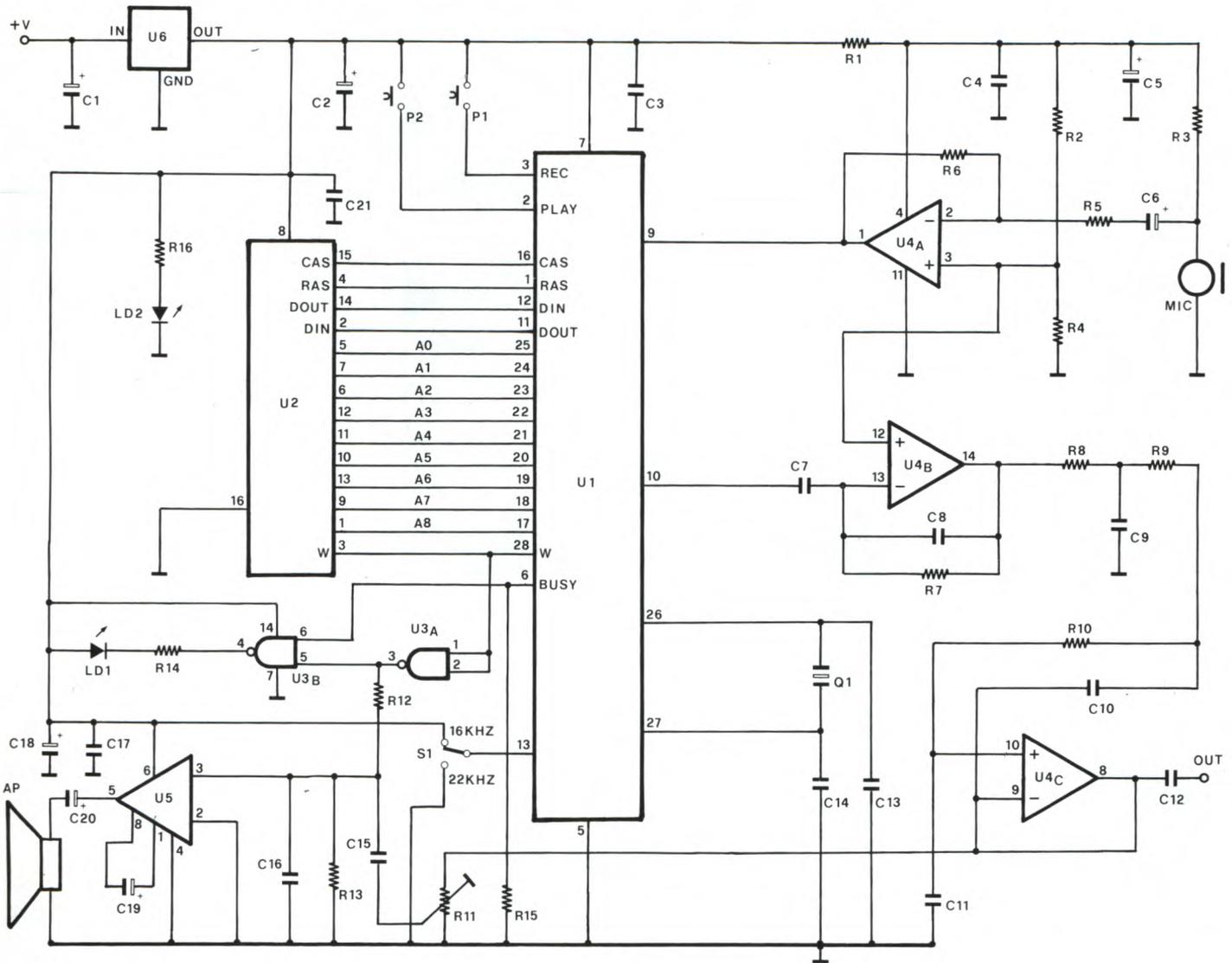



Figura 2. Schema elettrico del circuito.

gnale di chiamata presente sulla linea telefonica. Al terzo squillo il circuito va in play riproducendo la frase memorizzata in RAM. Al termine del messaggio, sul pin KTO (terminale 14) è presente per circa mezzo secondo un beep. Contemporaneamente l'uscita CONTROL (pin 8) diventa attiva. Il livello di tale terminale resta alto per circa 30 secondi. L'impiego di questa linea di controllo è evidente: attivare, al termine della frase e dopo il beep, un registratore. Di questa particolare sezione ci occuperemo il prossimo mese quando presenteremo il circuito della segreteria telefonica. Per il momento limitiamoci al progetto del registratore digitale proposto in queste pagine. Le possibili applicazioni di questo dispositivo sono innumerevoli. Dai sistemi di allarme e sicurezza agli impianti industriali, dai circuiti telefonici ai sistemi di controllo non v'è praticamente settore dell'elettronica dove questo dispositivo non possa trovare applicazione.

Circuito elettrico

Dopo aver sbirciato all'interno di questo nuovo integrato, diamo ora uno sguardo allo schema elettrico del nostro registratore digitale disegnato in Figura 2. Il convertitore U1 è connesso alla RAM dinamica U2 tramite i nove indirizzi, le linee del CAS e RAS, il write e le due linee di dato. L'oscillatore interno fa capo ai pin 26 e 27 ai quali è collegato il quarzo da 3,58 MHz. L'impiego del quarzo garantisce una velocità di campionamento costante e quindi una riproduzione sempre perfetta della frase memorizzata in RAM. Nell'UM5100 la frequenza di oscillazione è controllata da una rete RC esterna la cui costante di tempo può essere influenzata dalla temperatura con conseguenti "slittamenti" del clock che si ripercuotono sulla velocità di riproduzione. Il risultato è simile

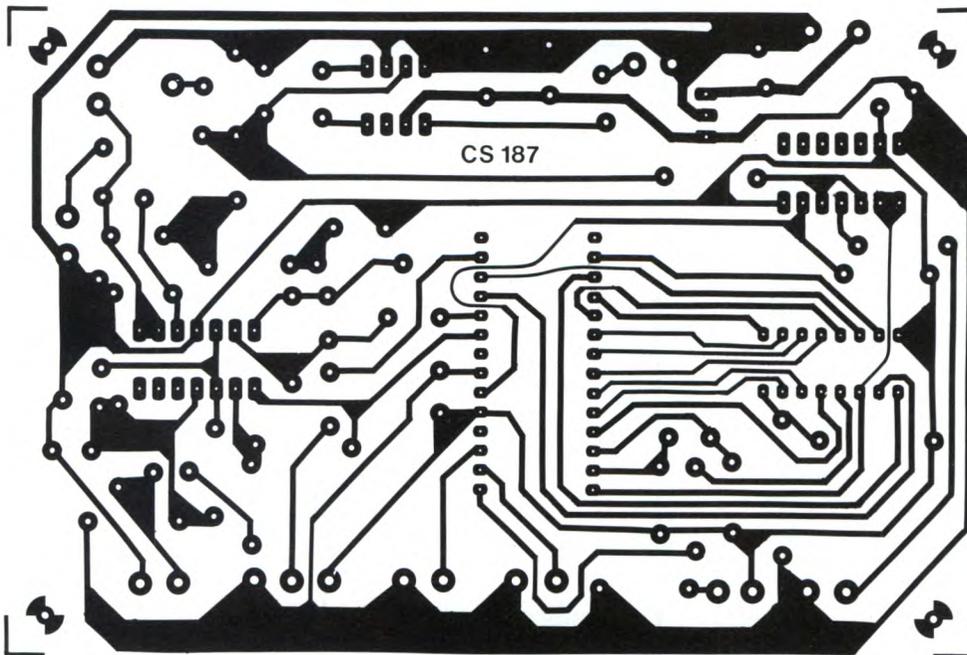



Figura 3. Circuito stampato in grandezza naturale visto dal lato rame.

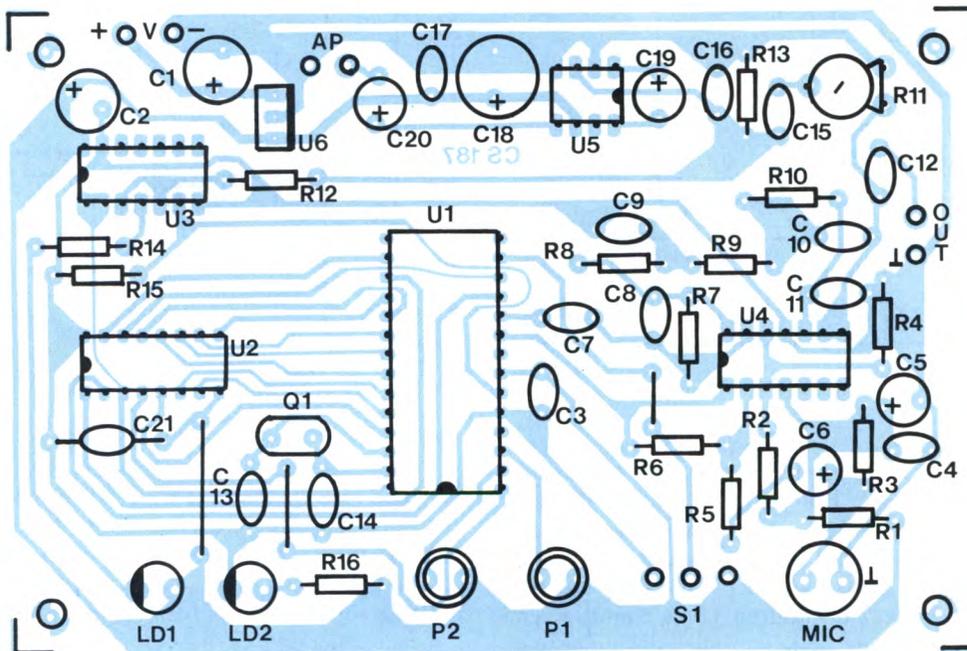



Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

a quello di un nastro ascoltato a velocità maggiore o inferiore rispetto al valore standard. Per questo motivo nei sistemi che si basano sull'impiego dell'UM5100 è molto importante utilizzare nella sezione di clock condensatori NPO. Nel nostro caso, grazie al quarzo, questo problema non sussiste. Il segnale audio viene captato dalla capsula microfonica preamplificata la cui polarizzazione è assicurata dalla resistenza R3. Il debole segnale audio viene ampli-

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 330 Ω
R2-4-8-9-10-15	resistori da 100 kΩ
R3	resistore da 4,7 kΩ
R5-12-13	resistori da 10 kΩ
R6	resistore da 150 kΩ
R7	resistore da 680 kΩ
R11	trimmer da 10 kΩ
R14-16	resistori da 680 Ω
C1-2-5-18	cond. elettr. da 100 μF 16 Vl
C3-4-17-21	cond. poliestere da 10 nF
C6	cond. elettr. da 1 μF 16 Vl
C7	cond. ceramico da 470 pF
C8	cond. ceramico da 220 pF
C9	cond. ceramico da 2,2 nF
C10	cond. ceramico da 4,7 nF
C11	cond. ceramico da 330 pF
C12-15	cond.in poliestere da100 nF
C13-14	cond. ceramici da 22 pF
C16	cond. ceramico da 1 nF
C19	cond. elettr. da 10 μF 16 Vl
C20	cond. elettr. da 220 μF 16 Vl
Q1	quarzo 3,58 MHz
U1	UM93520A
U2	41256 (Dram 256K)
U3	4093
U4	LM324
U5	LM386
U6	7805
P1-2	pulsanti n.a.
MIC	capsula microfonica preamplificata
AP	altoparlante da 8 Ω
LD1-2	led rossi
S1	deviatore
1	circuito stampato cod. 187
1	zoccolo 4+4
2	zoccoli 7+7
1	zoccolo 8+8
1	zoccolo 14+14
-	minuteria

ficato dall'operazionale U4a qui utilizzato come amplificatore invertente con guadagno di circa 33 volte (il guadagno in tensione è dato dal rapporto tra le resistenze R6 e R5). Non avendo a disposizione una tensione di alimentazione duale, per ottenere un corretto funzionamento dell'operazionale è necessario applicare all'ingresso non invertente una tensione continua pari a circa metà tensione di alimentazione. A ciò provvede il partitore resistivo R2/R4. Il segnale amplificato giunge dunque all'ingresso audio del convertitore (pin 9). Quando il dispositivo va in riproduzione, il segnale audio è disponibile sul pin 10. Tale segnale viene amplificato e filtrato dalla rete RC che fa capo agli operazionali U4b e U4c. Questa sezione ha il compito di eliminare il rumore di conversione "tagliando" le frequenze più alte. Il segnale così "ricostruito" è presente sul pin 8 di U4c da dove giunge all'uscita di BF del circuito tramite il condensatore C12. Il nostro registratore digitale dispone tuttavia anche di un amplificatore di potenza in grado di pilotare un altoparlante. Tale stadio fa capo all'integrato U5, un comune LM386. Questo circuito può erogare una potenza di circa 0,5 W su un altoparlante da 8 Ω. Il trimmer R11 rappresenta il controllo di volume del dispositivo. Mediante il deviatore S1 è possibile scegliere la velocità di campionamento ovvero la durata del ciclo di registrazione/riproduzione. Quando il pin 13 è connesso a massa la velocità di campionamento è di 22 KHz e la durata del messaggio è di 11,7 secondi; in caso contrario la velocità di campionamento è di 16 KHz e la durata del messaggio è di 16,3 secondi. La rete logica che fa capo a U3a e U3b ha una duplice funzione. Innanzi-

Figura 5. Zoccolatura del chip UM93520A.

tutto questa sezione attiva il primo led durante il periodo di registrazione. In questo modo ci si può facilmente rendere conto del tempo a disposizione per registrare la frase. Inoltre la porta U3a ha il compito di inibire l'amplificatore di potenza quando questo non deve funzionare. Per interdire l'amplificatore è sufficiente collegare la resistenza R12 al positivo di alimentazione. Così facendo viene eliminato anche il rumore di fondo tipico di tutti gli amplificatori. Il circuito deve risultare attivo esclusivamente durante la riproduzione del brano. Per questo motivo l'ingresso della porta U3a è connesso al write che, come abbiamo detto prima, presenta un livello logico alto esclusivamente durante questa fase. Durante questo intervallo la porta inverte il potenziale collegando a massa la resistenza R12 ed abilitando l'amplificatore. Lo stesso potenziale interdice il funzionamento di U3b per cui durante la riproduzione, nonostante il busy sia attivo, il led risulta spento. Completano il circuito il led spia LD2, alcuni condensatori di filtro sparsi strategicamente in vari punti del circuito ed il regolatore U6 che fornisce i 5 V necessari al funzionamento del circuito. A monte di questo regolatore potrà essere applicata una tensione compresa tra 8 e 15 V. Per provare il dispositivo si potrà perciò utilizzare anche ad una pila miniatura a 9 V.

Realizzazione pratica

Ultimata così l'analisi del circuito non resta che occuparci della realizzazione pratica del registratore. A tale scopo abbiamo approntato una basetta di dimensioni molto contenute: Figura 3. Su tale piastra trovano posto tutti i componenti, compresi i due pulsanti, il led ed il deviatore per la selezione della velocità di campionamento, vedere la disposizione di Figura 4. Il montaggio della piastra potrà essere portato a termine in poche decine di minuti. Durante questa fase ricordatevi di realizzare i tre ponticelli previsti. Prestate anche particolare attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati. Per il montaggio degli integrati fate ricorso agli appositi zoccoli. In Figura 5 è disegnata la piedinatura del UM93520A. Se il cablaggio verrà ultimato senza errori, il circuito funzionerà nel migliore dei modi non appena darete tensione. Il registratore non necessita infatti di alcuna taratura o messa a punto. Non resta dunque che darvi appuntamento al prossimo mese per il progetto della segreteria telefonica digitale.

La scatola di montaggio del registratore digitale (cod. FE66) costa 62 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie l'altoparlante ed il microfono. Il kit è prodotto dalla ditta FUTURA ELETTRONICA C.P. 11 20025 Legnano (MI) Tel.0331/593209 alla quale bisogna rivolgersi per ricevere il materiale.

Conosci l'elettronica?

1. *L'impedenza d'ingresso di un amplificatore operazionale per strumenti di misura deve essere dell'ordine di:*

a) tassativamente di 47 kΩ
b) qualche migliaio di Ω
c) qualche centinaio di Ω
d) qualche decina di Ω
e) qualche decina di MΩ

2. *In una apparecchiatura alimentata dalla rete, il "ripple" viene inteso come:*

a) la caduta di tensione provocata dall'elemento regolatore
b) la corrente alternata shuntata dal condensatore di filtro
c) la tensione residua alternata % presente sulla linea di alimentazione
d) la % di caduta della tensione raddrizzata da vuoto a pieno carico
e) la corrente minima assorbita dal regolatore di tensione

3. *Il fattore di "damping" nelle catene hi-fi viene definito come:*

a) rapporto tra l'impedenza di un diffusore e quella d'uscita dell'amplificatore
b) interruzione momentanea del segnale proveniente da un nastro smagnetizzato
c) distorsione della forma d'onda introdotta dagli amplificatori quando lavorano al limite delle loro possibilità
d) sensazione soggettiva del livello sonoro inerente alla frequenza
e) cedevolezza di una sospensione del cono degli altoparlanti

4. *La lunghezza d'onda di un segnale avente una frequenza di 100 Hz è di:*

a) 5,71 m
b) 1,14 m
c) 2,48 m
d) 3,41 m
e) 4,88 cm

5. *Il terminale di un microprocessore siglato IRQ provvede:*

a) alla selezione di una operazione di lettura o di scrittura
b) alla richiesta di interruzione non mascherabile
c) alla richiesta di interruzione mascherabile
d) alla sincronizzazione con le periferiche
e) al riconoscimento di una richiesta di accesso diretto

6. *Il fenomeno di "wow e flutter" in un registratore si verifica a causa:*

a) del disassamento della testina di lettura rispetto al nastro
b) delle dimensioni del nastro che non si adattano alla testina
c) dell'imperfetto assetto del nastro entro la cassetta
d) dell'avaria del regolatore di velocità del motorino
e) di brevi e brusche variazioni dello scorrimento del nastro

7. *Il FIP (Factory Instrumentation Protocol) è:*

a) un sistema di comunicazione digitale destinato a sostituire il cablaggio tradizionale tra sensori e apparecchiature di controllo
b) un sistema di interfaccia tra l'apparecchiatura sotto controllo e lo strumento di misura
c) il fattore di trasformazione di un valore analogico nel corrispondente valore digitale
d) il protocollo di valori da rispettare nell'interfacciamento dell'unità centrale con le periferiche
e) l'insieme delle caratteristiche necessarie ad uno strumento di misura per assolvere ai propri compiti

8. *1 hp equivale a W:*

a) 438
b) 746
c) 976
d) 852
e) 901

9. *La trasformata di Laplace della funzione e^{at} è:*

a) $1/(s-a)^2$
b) $1/(s+a)$
c) $1/(s+a)^2$
d) $1/(s-a)$
e) $-a/s(s-a)$

10. *Il guadagno di un amplificatore operazionale ideale è:*

a) 1 in modo invertente
b) infinito
c) 1 in modo non invertente
d) 100.000
e) 100

Le risposte a pag. 15

SCHEDA A 8 USCITE PER PC

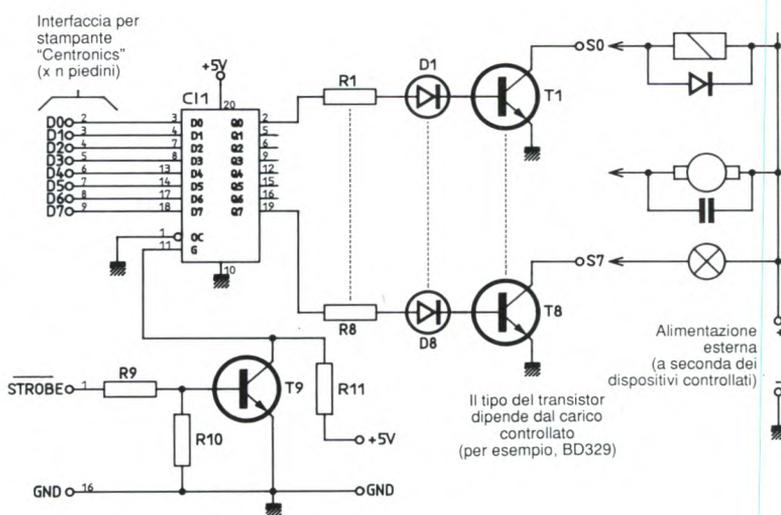
La scheda d'uscita è un accessorio indispensabile per tutti i microcomputer, siano home o personal, che debbano assumere il controllo di apparecchiature esterne. Ai circuiti d'uscita sono spesso uniti ingressi, del tipo "tutto o niente" oppure analogici.
Per quanto ci riguarda, tratteremo ora della realizzazione di una semplice scheda ad otto uscite "tutto o niente", evidentemente compatibili con i nostri precedenti circuiti. Secondo nostra abitudine, collegheremo questa scheda al computer tramite la presa per la stampante parallela: il circuito risulta così fortemente semplificato ed economico e c'è l'ulteriore vantaggio di poter utilizzare le nostre schede praticamente su qualsiasi microcomputer, senza doversi preoccupare di decodificare i bus interni.

Un lavoro ben riuscito

A dire il vero, il connettore per stampante "Centronics" è già provvisto di una scheda d'uscita, dato che la sua funzione è quella di portare all'esterno le otto linee di dati del relativo bus. E' anche prevista una linea di convalida (STROBE), la quale indica, con un livello basso, che le linee dati contengono uno stato significativo. Nell'utilizzo normale (in massima parte tramite LPRINT), il sistema di interfaccia attiva queste linee soltanto durante qualche microsecondo per ciascun carattere da stampare.
Tuttavia, materialmente le linee di dati e la STROBE sono praticamente sempre le uscite di un circuito d'interfaccia parallela (PIA, PIO, VIA o simili).
Adatte istruzioni (OUT o POKE in BASIC) permettono di comandarle, ma a rischio che un accesso da parte del sistema ad un'altra periferica, che condivida la stessa interfaccia, dia un contrordine. Questo tipo di conflittualità è particolarmente frequente sulle macchine home, calcolate al minimo limite e che richiedono il massimo delle prestazioni ad ogni componente, ma soprattutto sui PC e STROBE è inserito un transistor invertitore.
Le linee BUSY e/o ACK della presa per stampante non sono gestite da questo circuito, ma le nostre schede d'ingresso le utilizzano. Ciò vuol dire che non sarà opportuno cercare di comandare le uscite con istruzioni di stampa tipo LLIST: quasi certamente, la macchina si bloccherebbe in attesa di una conferma di ricevuta, che però non arriverà mai. A seconda del computer, occorre utilizzare OUT o POKE, in conformità al seguente protocollo:

• Produrre gli stati da far uscire sulle linee dei dati.
• Portare STROBE a zero per un breve istante.

Naturalmente, queste operazioni fanno succedere "qualcosa" nelle schede d'ingresso che fossero collegate contemporaneamente, ma questo passa inavvertito quando non avviene la lettura delle linee BUSY o ACK.
Ogni uscita TTL del 74LS373 va ad un transistor a collettore aperto, tramite un resistore ed un LED, molto utili per la messa a punto "in bianco" dei programmi di automazione.
Dalla scelta di questi transistor dipenderanno le possibilità della scheda in fatto di commutazione di potenza: secondo le necessità, alcune uscite potranno essere munite di transistor di bassa potenza, altre di Darlington di potenza.
Il BD329 costituisce un compromesso "per tutti gli usi", molto comodo. I carichi riceveranno corrente da un alimentatore, indipendente dal computer che potrà, comunque, fornire la tensione di 5 V. Solo la massa sarà comune, a meno che non si vogliano inserire fotoaccoppiatori. In ogni caso, si rispetteranno le consuete precauzioni in caso di carichi induttivi (diodi smorzatori e/o condensatori di protezione): sarebbe davvero spiacevole trasformare il computer in un generatore di interferenze dovute alla commutazione!Quando si devono controllare carichi a 220 V, è prudente comunque intercalare relè, sia elettromagnetici che a stato solido.

Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia d'uscita per PC.

Realizzazione pratica

Il montaggio dei componenti viene eseguito sul circuito stampato disegna-

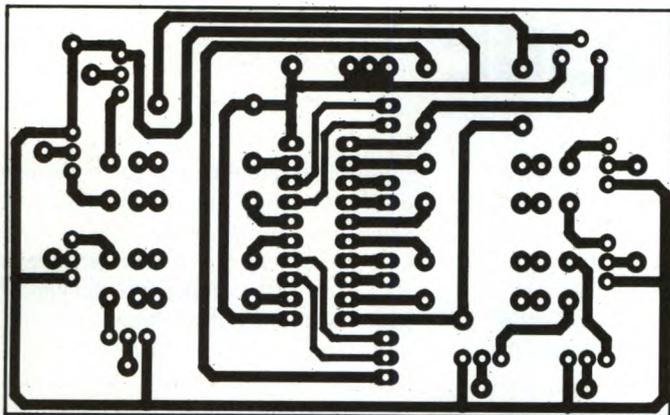



Figura 2. Circuito stampato dell'interfaccia visto dal lato rame in scala unitaria.

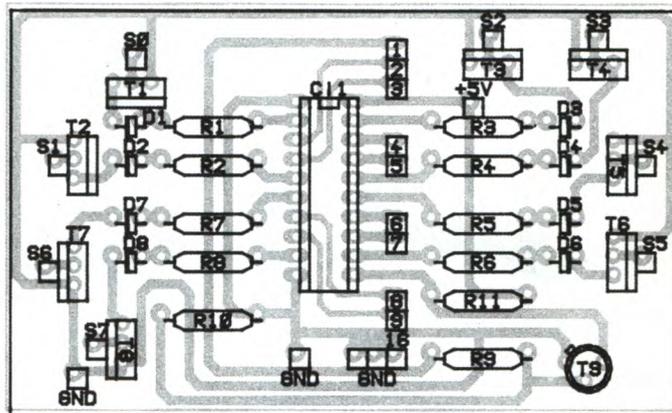



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta

```
5       REM PRIMA PARTE
10      FOR F=0 TO 8
20      GOSUB 1000
30      A(F)=1
40      FOR T=1 TO200: NEXT T
50      NEXT F
60      RUN
70      REM     SECONDA PARTE
1000    D=0
1010    FOR G=0 TO 7
1020    IF A(G) <> 0 THEN D=D+2^G
1030    NEXT G
1035    PRINT D
1040    OUT 888,D
1050    OUT 890,255
1060    OUT 890,0
1070    RETURN
```

Figura 4. Programma di prova.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/8	**resistori da 1 kΩ**
R9/11	**resistori da 12 kΩ**
T1/8	**transistor a seconda della necessità (di solito tipo BD329)**
T9	**transistor BC207**
CI1	**74LS373**
D1/8	**LED rossi**
1	**connettore Centronics**
-	**cavo a piattina da 10 conduttori**

to in Figura 2, secondo il disegno di Figura 3, dedicando una particolare attenzione alle piedinature dei transistor. Il connettore Centronics verrà collegato tramite uno spezzone di cavo a piattina a dieci conduttori: in Figura 1 sono riportati i numeri dei punti di connessione alle prese normalizzate, corrispondenti ai segnali utilizzati, ma si potrà anche consultare il manuale del computer, se questo è munito di un connettore diverso dal classico Amphenol a 36 piedini.

Il software

Il principio utilizzato per questa scheda obbliga a trasmettere in una sola volta (in parallelo) gli stati logici delle otto uscite, anche se uno solo di essi dovesse essere modificato. E' quindi comodo costruire una tabella in cui si possa scrivere a volontà in BASIC e trasferire il contenuto alle uscite mediante un adatto GOSUB: così che funziona il programma di prova di Figura 4. La sua prima parte porta successivamente ad 1 le diverse uscite, lasciando una piccola pausa prima di passare da una di esse alla seguente. Naturalmente, l'utilizzatore potrà sostituire queste righe con un programma applicativo personale, il quale dovrà soltanto mantenere aggiornata la tabella A(F) ed eseguire GOSUB 1000 dopo ogni modifica.
La routine che inizia alla riga 1000 costruisce un byte D a partire dal contenuto di A(F), poi lo fa uscire dalla porta dei dati prima di far emettere un breve impulso negativo diretto alla linea STROBE.Scritto su un PC-compatibile (Commodore PC-1), questo programma suppone che le porte dei dati siano accessibili tramite l'indirizzo 888 e che la linea di STROBE appartenga alla porta 890, i cui altri bit sono privi di importanza.
Su computer diversi, occorrerà utilizzare i corrispondenti indirizzi ed anche, in alcuni casi, servirsi di POKE invece che di OUT: niente di difficile!

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1.	E
2.	C
3.	A
4.	D
5.	C
6.	E
7.	A
8.	B
9.	D
10.	B

SINCROSLIDE

Nonostante il crescente affermarsi dei nuovi effetti video, c'è ancora un piccolo esercito di appassionati di diapositive (ovvero presentazioni Audio-Video, per dar loro un nome più moderno). Al limite superiore di questa categoria, c'è la persona sofisticata che manovra due proiettori e fa dissolvere le diapositive una nell'altra usando complicati apparecchietti elettronici; all'altro estremo c'è invece l'autore delle fotografie che racconta al suo uditorio le varie storie e preme il pulsante quando vuole cambiare la diapositiva.
Il nostro sincronizzatore si colloca in un settore intermedio tra i due estremi: rende automatico il cambiamento delle diapositive ed è controllato da un nastro preregistrato.
Se considerate le caratteristiche richieste, vedrete che si tratta di un'apparecchiatura piuttosto elementare: il circuito rileva sul nastro un contrassegno che gli impone di cambiare la diapositiva. Questo contrassegno è un semplicissimo tono audio, registrato sulla traccia superiore del nastro, mentre l'audio viene registrato sulla traccia inferiore. Da questa descrizione si deduce subito che serve solamente un dispositivo per (a) produrre un tono audio, (b) riprodurlo ed amplificarlo nonché (c) un commutatore per controllare il proiettore.

Il circuito

Occupiamoci dapprima del modo di riproduzione. Ci sono due semplici amplificatori operazionali invertenti: il primo serve ad elevare il livello dei segnali deboli ed il secondo è l'amplificatore principale. L'accesso ad entrambi gli amplificatori è reso possibile da due prese (3,5 mm) poste su un lato del contenitore. Il secondo amplificatore è cablato in modo che il preamplificatore sia normalmente collegato all'amplificatore principale. Tuttavia, quando una spina viene inserita nella presa, l'uscita del preamplificatore è esclusa. Avrete certo riconosciuto sullo schema elettrico di Figura 1, il semplice generatore di onda quadra costruito intorno ad IC1d. Non sono invece altrettanto normali i diodi collegati all'ingresso invertente tramite R13. Con i tre componenti elencati, il generatore audio funzionerà in continuità, emettendo un tono costante. Collegando i diodi alla bobina del relè, una tensione positiva viaggia lungo questo percorso fino a C7. Poiché C7 viene ora mantenuto a livello alto, non può funzionare e pertanto il generatore viene reso inefficace. Quando Q2 entra in conduzione, l'anodo del diodo è portato a livello basso: i diodi vengono polarizzati inversamente e nessuna corrente perviene a C7, IC1d può ora oscillare. La nota raggiunge C8 e da qui esce per andare al registratore a nastro ed anche alla base di Q3, tramite R6. Poiché il tono audio non si può sentire, Q3 ed i relativi LED indicano quando è stato generato. Per produrre il tono, SW1 deve essere in posizione di registrazione. Quando viene premuto SW2, Q1 va in conduzione e manda a livello basso R10/C6 e a livello alto l'amplificatore operazionale: viene allora mandato in conduzione Q2, che inverte la conduzione dei diodi e permette la produzione del tono. Questo fa accendere l'indicatore LED3. Quan-

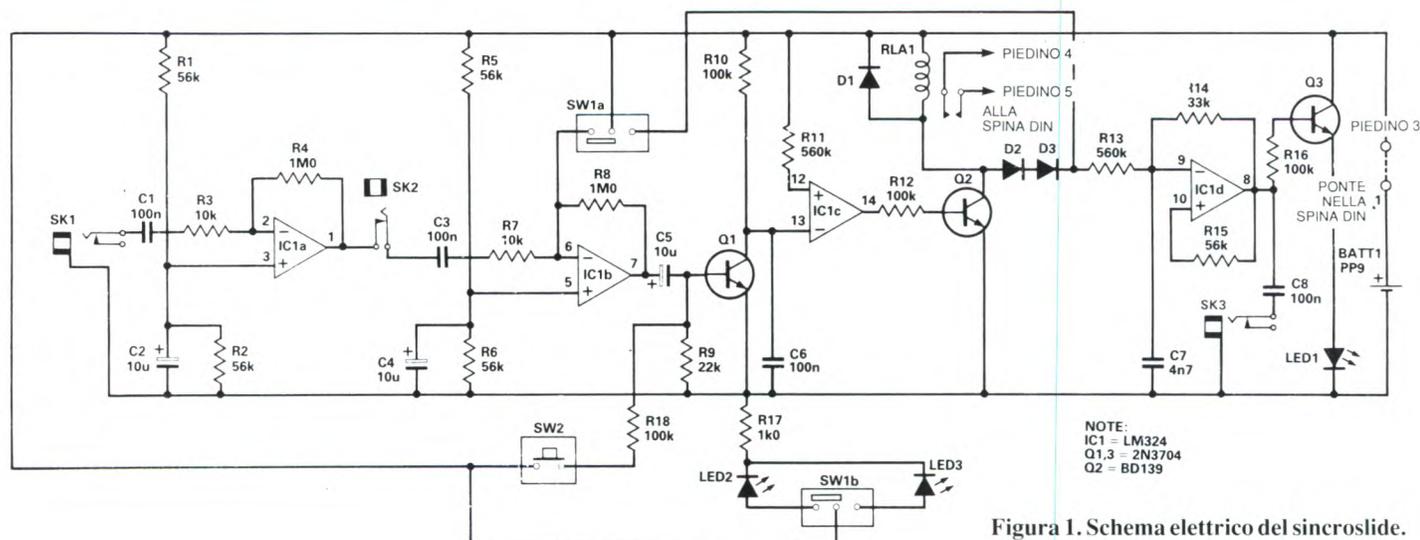



Figura 1. Schema elettrico del sincroslide.

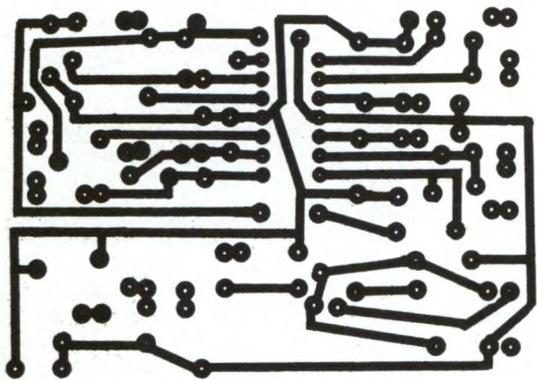



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

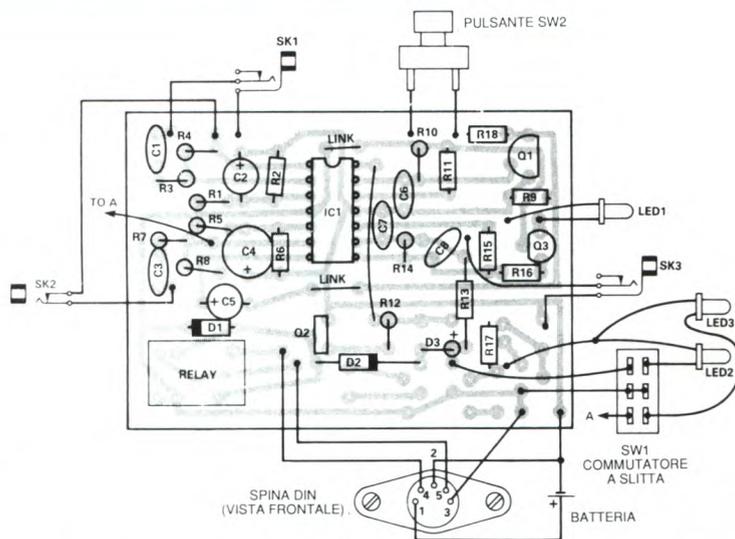



Figura 3. Disposizione dei componenti e collegamenti cablati.

do SW1 è nella posizione di riproduzione, non viene prodotto nessun tono ed il relè potrebbe vibrare.
Il commutatore SW1 in realtà esclude la sezione tono dell'amplificatore. Proprio come la corrente attraversa il relè ed i diodi per mantenere escluso il generatore, così SW1 commuta la linea positiva direttamente ad R13, mantenendo esclusa la sezione. Analogamente, nel modo di registrazione, una tensione positiva viene applicata alla rete di retroazione dell'amplificatore principale, mandando la sua uscita a livello basso. Grazie a questo commutatore, il circuito forma una spira in cui passa la sezione del tono. Questa viene riportata in reazione all'ingresso dell'amplificatore causando la produzione del tono e la sua emissione manda il relè in conduzione. Il commutatore SW1 controlla anche i due LED indicatori sul pannello frontale, per mostrare quale modo è attivo. Se si accende il LED3 è attivo il modo di registrazione; se si accende il LED2 è attivo il modo di riproduzione (usare solo le prese in riproduzione od il pulsante in registrazione).

Funzionamento

Normalmente, il resistore R10 mantiene a livello alto l'uscita invertente di IC1c. Poiché anche l'ingresso non invertente si trova a livello alto, l'uscita dell'amplificatore operazionale va a livello basso. Quando è presente un tono, Q1 conduce perché ciascun picco positivo perviene alla sua base. Questo produce due conseguenze: in primo luogo manda a livello basso R10, rendendo basso l'ingresso invertente e scarica C6. Quando Q1 si esclude, C6 comincia a ricaricarsi tramite R10. Tuttavia, prima che si manifesti qualsiasi cambiamento significativo, Q1 torna a condurre e pertanto il piedino invertente rimane basso. In altre parole, mentre Q1 si attiva e si disattiva centinaia di volte al secondo, la costante di tempo di R10/C6 fa rimanere a livello basso l'ingresso dell'amplificatore operazionale. Naturalmente, quando il tono cessa di essere prodotto, C6 si carica totalmente e l'ingresso invertente commuta di nuovo a livello alto.
Quando l'ingresso invertente viene portato a livello basso e così mantenuto, l'u-

scita di IC1c diventa alta. Questo fornisce il pilotaggio di base a Q2, che di conseguenza attiva il relè. Il contatto si chiude e fa cambiare la diapositiva al proiettore. Al termine della serie di toni, che è stata appena riprodotta, l'amplificatore operazionale torna a livello basso interdicendo Q2 e diseccitando il relè. Tuttavia, una piccolissima corrente passa ancora attraverso la bobina tramite D2, D3, R13 ed R14.

Realizzazione

Il circuito stampato non dovrebbe presentare problemi, ma ci vorrà un certa attenzione, dati i numerosi fili di interconnessione presenti nel contenitore. La Figura 2 mostra la basetta stampata vista dal lato rame in scala naturale e la Figura 3, la disposizione dei componenti ed i collegamenti esterni.
Grazie al modo in cui è stata disposta la presa DIN, non sarà necessario un interruttore generale; se necessario, potrà essere utilizzato un alimentatore esterno, per non consumare la batteria. All'interno della spina (SK3) che collega il proiettore c'è un ponticello di filo che va dal piedino 1 (positivo della batteria) al piedino 3 (alimentazione positiva al circuito), pertanto, quando lo spinotto non è inserito non arriva corrente in nessun punto e l'apparecchio è spento. Analogamente, si può collegare un alimentatore esterno tra i piedini 3 e 2, che sono rispettivamente gli ingressi positivo e negativo.

Azionamento

Collegare l'uscita del tono all'ingresso di registrazione del registratore a nastro: questo dovrà essere stereo per poter registrare il segnale su una delle due tracce. Utilizzando un'unità stereo con VU-meter, premere l'interruttore di cambio della diapositiva (SW2) e mantenerlo premuto: il tono diventerà continuo, permettendo di regolare sullo strumento il livello di 0 dB. Con gli apparecchi con livello di registrazione automatico questa regolazione non è necessaria.
Ci sono diversi modi per organizzare uno spettacolo di diapositive; il più elementare è quello di chiacchierare semplicemente nel microfono, registrare i messaggi e premere il pulsante quando si vuole cambiare l'immagine (è da dilettanti). Una soluzione molto migliore è di prendersi tutto il tempo necessario per fare una buona registrazione master. Se capita di fare un errore, potrete riavvolgere una parte del nastro e ripetere il passaggio. Volendo, potrete miscelare anche musica. Terminato il nastro, riavvolgerlo fino all'inizio, caricare il proiettore ed ascoltare l'incisione. Quando vi rendete conto che è il momento di cambiare la dispositiva, premete il pulsante: il tono verrà registrato sul nastro e la diapositiva cambierà.
Avrete così ottenuto una buona traccia sonora con i commenti priva, se il registratore ha una buona separazione di canale, di alcuna interferenza. Collegare ora la testina alla sezione di riproduzione dopo aver portato SW1 in posizione di riproduzione. Ecco dove sarà necessaria una piccola precauzione. Se state usando un dispositivo che permette di accedere direttamente alla testina (senza nessuna amplificazione) collegatelo ad SK2. Se, come capita di solito con i registratori stereo, l'uscita avviene dalla sezione di preamplificazione del nastro, collegate l'uscita alla sezione dell'amplificatore principale. Se foste in dubbio sul tipo di uscita da utilizzare, collegate dapprima l'apparecchio all'amplificatore principale; se non funziona, collegatelo al preamplificatore. Esiste un altro motivo per cui gli impulsi potrebbero non venir riprodotti: potrebbe esserci un disadattamento di impedenza. L'unità costruita funziona perfettamente con un registratore ma non con un altro. Dopo una serie di esperimenti, si è trovato che un resistore disposto in parallelo all'ingresso è sufficiente a mettere a posto le cose. Un'unità stereo che riproduca tramite preamplificatore non dovrebbe, però, dare alcun problema.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2-5-6-15	**resistori da 56 kΩ**
R3-7	**resistori da 10 kΩ**
R4-8	**resistori da 1 MΩ**
R9	**resistore da 22 kΩ**
R10-12-16	**resistori da 100 kΩ**
R11-13	**resistori da 560 kΩ**
R14	**resistore da 33 kΩ**
R17	**resistore da 1 kΩ**
C1-3-8	**cond. poliestere da 100 nF**
C2-4-5	**cond. elettr. da 10 μF**
C6	**cond. poliestere da 47 nF**
C7	**cond. ceramico da 4,7 nF**
IC1	**LM324**
Q1-3	**transistor 2N3704**
Q2	**transistor BD139**
D1/3	**diodi 1N4001**
LED1/3	**LED ad elevata intensità**
SK1/3	**prese jack miniatura da 3,5 mm**
SK4	**spina e presa DIN a 5 piedini**
SW1	**doppio deviatore a slitta**
SW2	**pulsante**
1	**contenitore**
1	**circuito stampato**

Figura 4. Forme d'onda della sincronizzazione.

ANEMOMETRO

CAPTATORE OTTICO → ADATTAMENTO → MONOSTABILE → INTEGRAZIONE → REGOLAZIONE LIVELLO → CATENA DI COMPARATORI → DISPLAY A LED

SOGLIE DI REGOLAZIONE → CATENA DI COMPARATORI

MODI PUNTO O BARRA → CATENA DI COMPARATORI

Figura 1. Schema a blocchi del circuito: i LED che indicano la forza del vento sono pilotati da una catena di comparatori, integrati in un LM 3914.

La meteorologia è senza dubbio il soggetto di conversazione più banale che si possa intraprendere, ma è sempre necessario avere nozioni od informazioni appropriate. Questa realizzazione vi permetterà di prevedere, entro certi limiti, le condizioni climatiche regionali, ricavandole dalla direzione e dalla forza del vento. Vi potrà essere utile per mettere al riparo con un certo anticipo qualche oggetto fragile in caso di forti raffiche. Inoltre, per la costruzione servono soltanto componenti molto comuni.

Il funzionamento

Questo apparecchio, di cui lo schema a blocchi in Figura 1, serve a misurare la velocità di flusso di un fluido gassoso (abbiamo tratto la definizione da un'enciclopedia) e, più in particolare, la velocità del vento. L'anemometro a rotazione od a mulinello, molto utilizzato nelle stazioni meteorologiche, è formato da alcune bacchette che portano all'estremità una coppetta ciascuna e ruotano intorno ad un asse verticale, tanto più veloci quanto maggiore è la velocità del vento. Un trasduttore elettronico trasforma questa rotazione in una tensione misurabile. Una taratura davanti ad una soffiante permetterà di visualizzare direttamente la velocità del vento. Ci sono sofisticati apparecchi ad elica in grado di misurare direttamente sia la velocità che la direzione del vento. Tra i numerosi modelli esistenti, alcuni sono più complicati e precisi di altri: basta citare l'anemometro ionico, il modello a pressione differenziale (tubo di Pitot) utilizzato per misurare la velocità dell'aria in rapporto ad un aeromobile, oppure ancora gli anemometri a filo caldo, particolarmente adatti per misurare rapide variazioni della velocità di un fluido. Nell'industria, questi apparecchi vengono utilizzati per misurare la velocità dell'aria attraverso una tubazione oppure alle bocchette d'uscita. Più modestamente, il nostro apparecchio indicherà, su una scala a LED, se c'è vento e qual'è all'incirca la sua forza, variabile dalla brezza leggera all'uragano.

Per rilevare la forza del vento (si dice comunemente "forza", ma si tratta di una velocità), metteremo in rotazione un equipaggio mobile che interdice il passaggio della luce in una barriera fotoelettrica a forcella. E' sufficiente effettuare poi una conversione frequenza/tensione, passando infine alla visualizzazione con l'aiuto di una serie di comparatori che pilotano una scala a LED.

Il circuito elettrico

Il vero e proprio rivelatore del vento è separato dal contenitore che contiene l'alimentazione ed il display. Si trova infatti, come indica lo schema elettrico

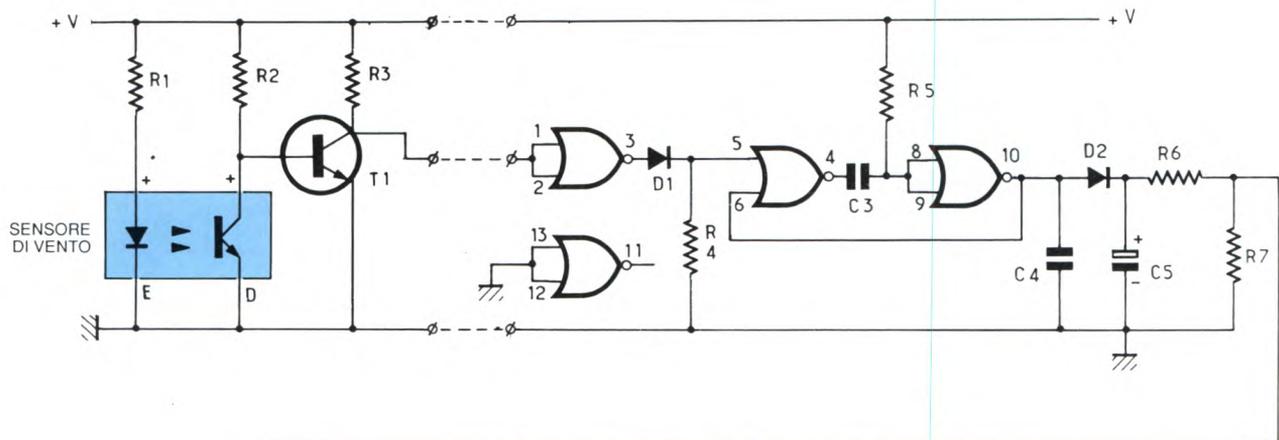



Figura 2. Schema elettrico. La successione degli impulsi disponibile al collettore di T1 verrà integrata e quindi trasformata in una tensione continua, misurata da IC2.

Figura 3. Tracciato del circuito stampato del modulo principale, in scala 1:1.

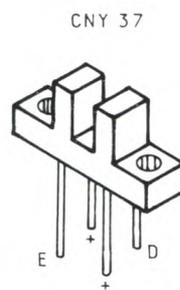
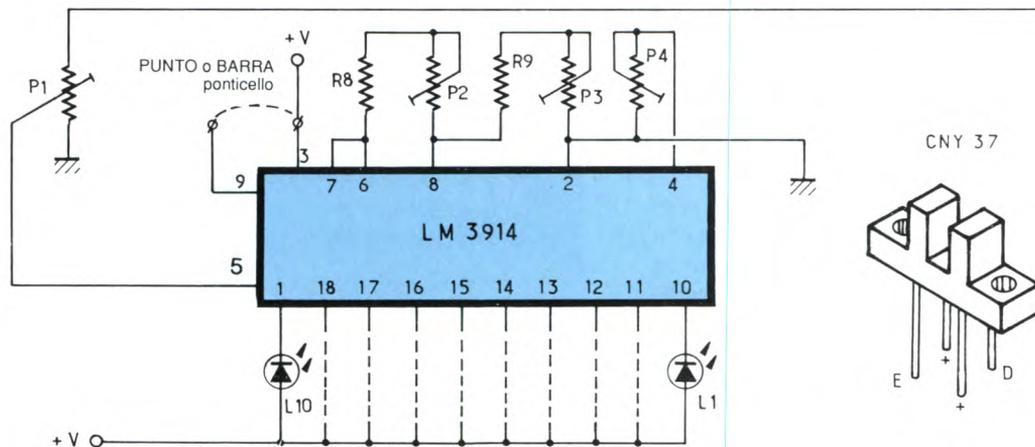
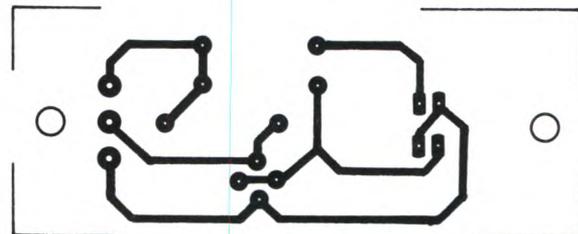



Figura 4. Lato rame della basetta del sensore in scala unitaria.

di Figura 2, all'esterno e comprende una forcella fotoelettrica in un unico elemento che raggruppa in un piccolo volume un LED posto di fronte ad un fototransistor, il tutto incapsulato in un contenitore compatto (vedi fotografie). Un semplice resistore (R1), in serie al diodo LED, completa il generatore di luce; il ricevitore consiste nel fototransistor, caricato dal resistore R2, che ha il valore di 100 kΩ. C'è anche il transistor T1, che effettua un primo adattamento ed una prima amplificazione del debole segnale captato a cia-

scuna interruzione della forcella. I fronti d'impulso discendenti rilevati, vengono invertiti dalla porta NOR, che in questo caso verrà montata in modo da svolgere la funzione NOT. Il segnale positivo attraversa il diodo D1 ed aziona il multivibratore monostabile formato dalle due altre porte NOR (B e C). All'ingresso verrà preso in considerazione soltanto il fronte ascendente del segnale. I componenti C3 ed R5 determinano da soli la durata del segnale emesso, che è di qualche millisecondo. Questa successione di impulsi verrà poi "integrata", cioè trasformata in una tensione continua tanto più elevata quanto più gli impulsi saranno ravvicinati.

Il diodo anti-inversione D2 permette la carica regolare del condensatore C5, scaricato dai resistori R6 ed R7. Il livello medio della corrente continua ricavata viene poi regolato mediante il trimmer P1. Non rimane che visualizzare il valore della tensione, proporzionale alla velocità del vento misurata al rilevatore. Per pilotare un allineamento di 10 LED montati sul pannello anteriore, si può costruire una catena di comparatori, con l'aiuto di alcuni amplificatori operazionali, o meglio approfittando di un apposito circuito integrato, come l'LM3914 della National Semiconductor: si può acquistare facilmente ed ha una scala di variazione lineare, mentre per il suo omologo LM3915 la scala è logaritmica. Questo circuito integrato a 18 piedini possiede un proprio regolatore di tensione e può quindi essere alimentato con una tensione qualsiasi, purché compresa tra 7 e 18 V. Non abbiamo finora parlato della sezione di alimentazione del nostro anemometro: consiste in un classico schema a trasformatore, rettificatore e regolatore integrato a 12 V, oltre all'indispensabile filtraggio mediante condensatori elettrolitici. Troverete in Figura 6 la piedinatura dell'integrato LM3914, nonché il suo schema interno. Utilizzeremo le 10 uscite di IC2 per pilotare i nostri LED, che comunque non hanno resistori di limitazione perché è prevista una regolazione unica per la luminosità dei LED d'uscita. Una catena di 10 comparatori riceve la soglia più alta di misura (piedino 6) e quella più bassa (piedino 4) nonché, beninteso, il

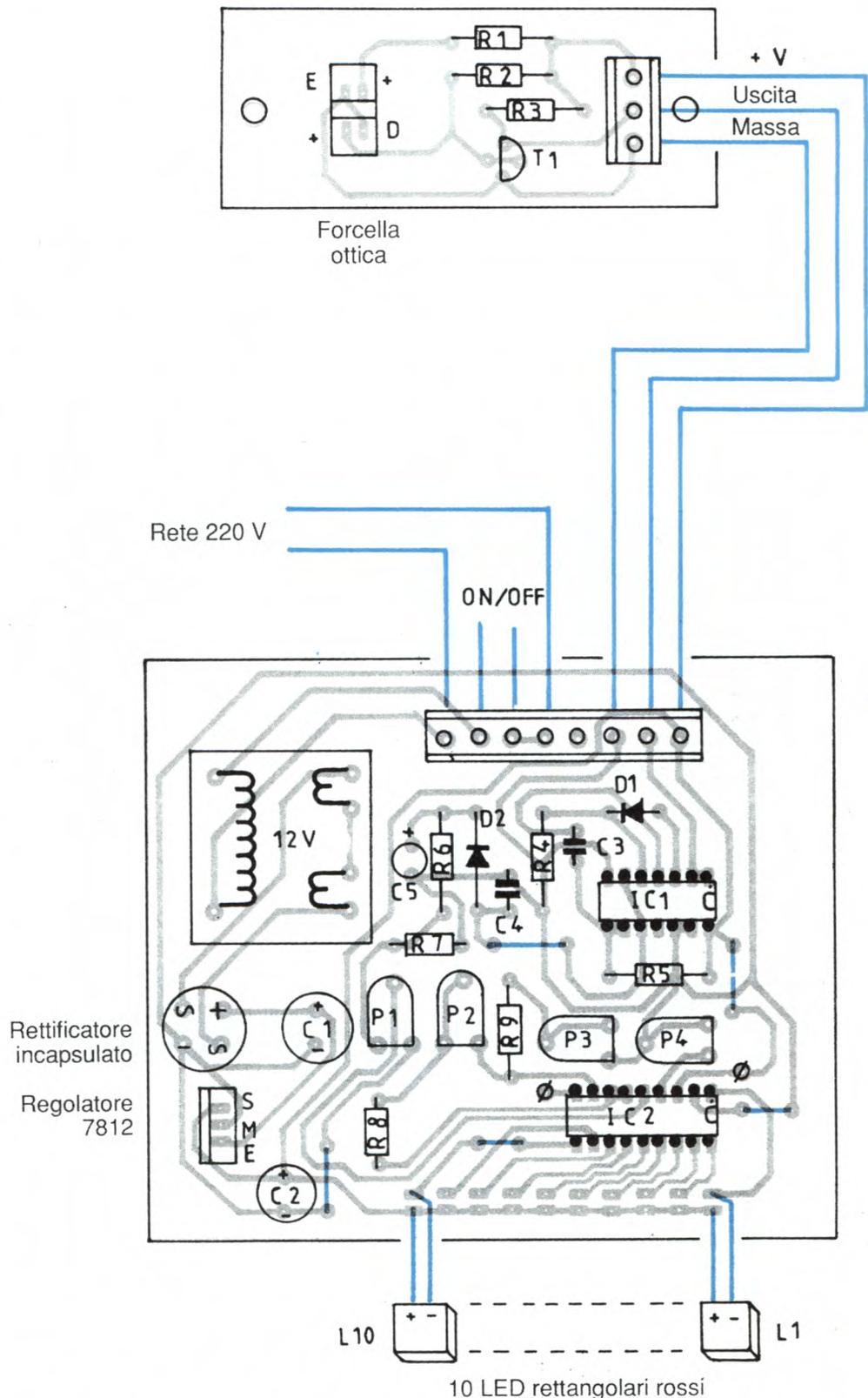
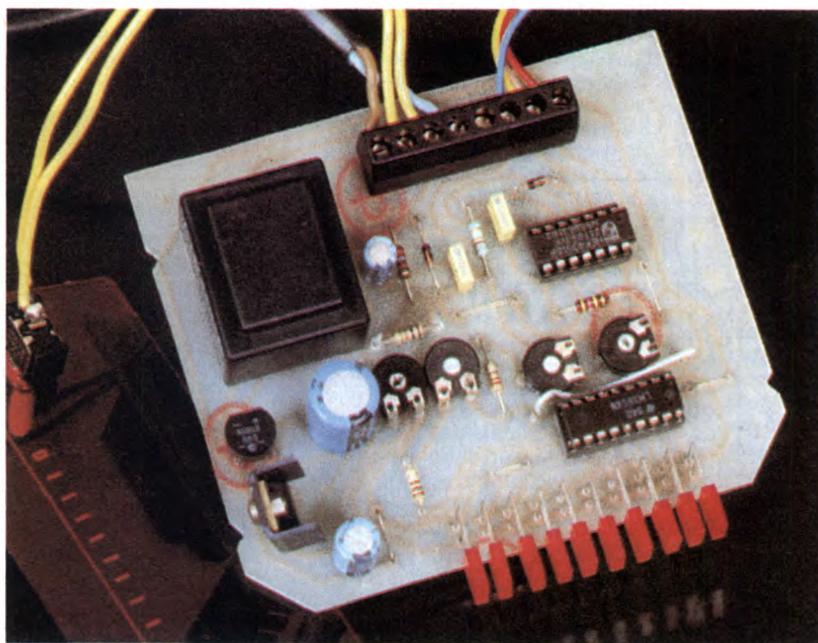
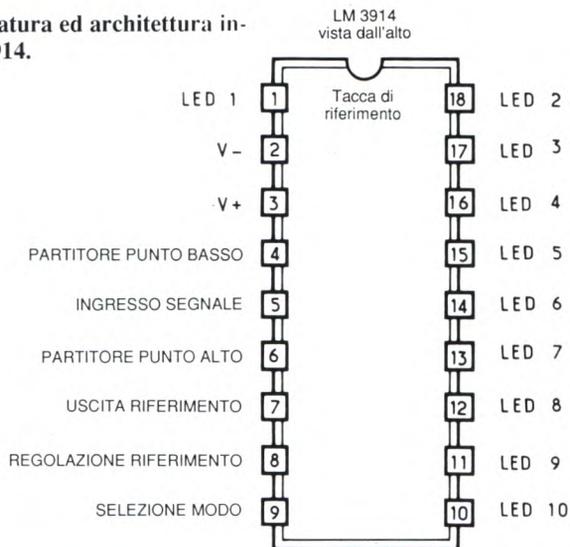
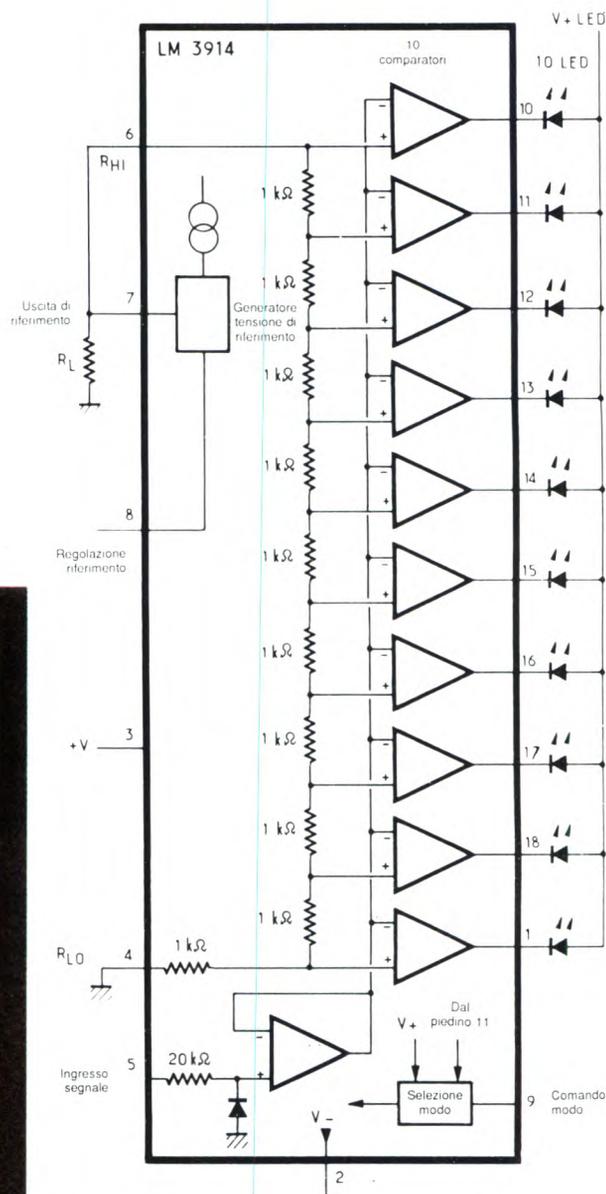



Figura 5. Montaggio dei componenti e cablaggio generale. Il trasformatore viene montato direttamente sulla basetta ramata.

Figure 6. Piedinatura ed architettura interna dell'LM3914.

segnale d'ingresso applicato al piedino 5. Il piedino 9 possiede l'interessante proprietà di selezionare il modo di funzionamento del display, permettendo di scegliere tra una serie di LED accesi (bar graph) ed un solo LED mobile lungo tutta la scala (dot bar): in quest'ultimo caso, è sufficiente collegare tra di essi i piedini 9 e 3. L'alimentazione verrà portata ai piedini 2 e 3.

Realizzazione pratica

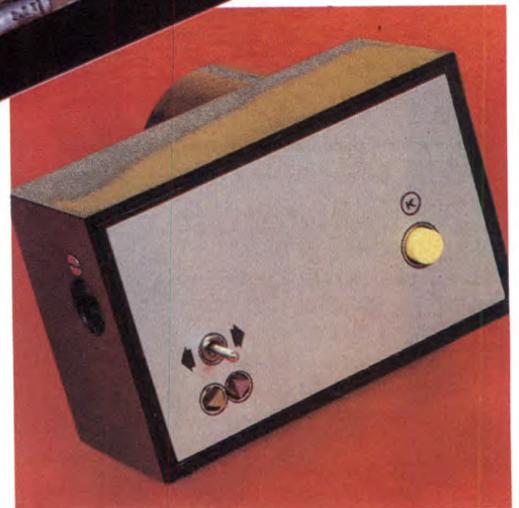
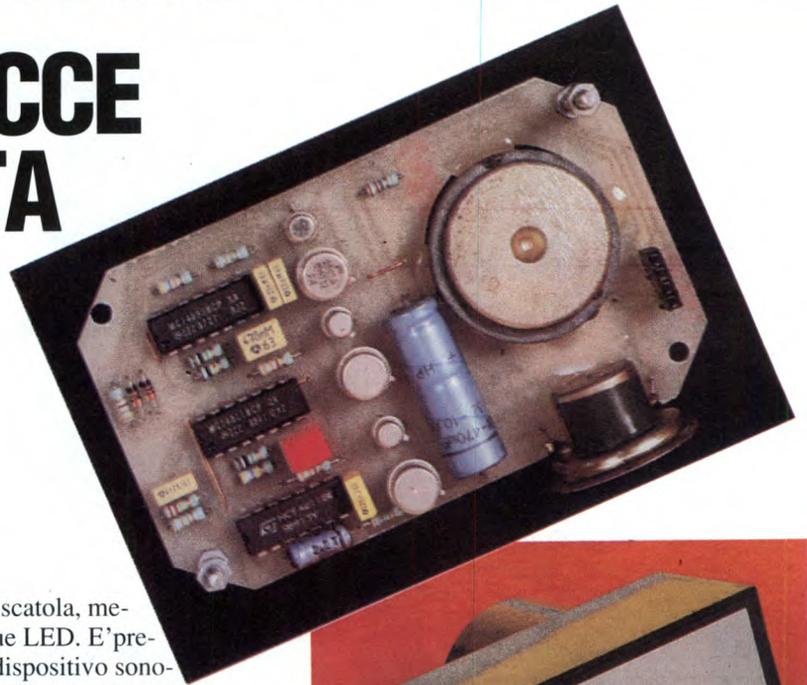
Iniziare con la costruzione del captatore esterno, il cui piccolo circuito stampato è illustrato in Figura 4, in grandezza naturale. Per realizzare l'equipaggio mobile è necessaria qualche lavorazione meccanica. Le coppette del mulinello potranno essere realizzate con palline da ping pong tagliate a metà. Per il resto, attenzione ad ottenere una rotazione libera ed un gruppo mobile più leggero possibile, che possa reagire al minimo soffio di vento.

La basetta del circuito principale è illustrata in Figura 3 e non presenta difficoltà costruttive. Il solo punto un po' delicato è il posizionamento ed il perfetto allineamento dei 10 LED piatti visibili nella disposizione dei componenti di Figura 5. La taratura è facilitata dai numerosi trimmer. Una rotazione molto lenta del mulinello deve far accendere soltanto il primo LED. A seconda delle condizioni climatiche medie della vostra regione, si potrà far accendere l'ultimo LED soltanto nel caso di venti molto forti, entro i limiti sopportabili dal captatore, che potrà comunque essere costruito in modo da resistere agli uragani. Una taratura più precisa ci sembra molto delicata ed in questo caso piuttosto inutile. Sappiate comunque che una scala della forza dei venti è stata proposta, nel 1806,

dall'ammiraglio Beaufort. Comprende 12 gradi ed è ancora universalmente utilizzata. Si considera a "forza 0 Beaufort" una brezza con velocità minore di 1 km/h. In tali condizioni, il fumo si solleva verticalmente. All'altro estremo della scala, che corrisponde ai gradi 10-12, la velocità del vento supera i 100 km/h: si parla allora di bufere ed uragani ed i danni sono spesso notevoli, se non catastrofici. Potrete ora misurare la potenza del soffio di Eolo, senza però individuarne la direzione; forse in un prossimo articolo vi proporremo una banderuola segnavento costruita con gli stessi criteri.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 470 Ω
R2	resistore da 100 kΩ
R3	resistore da 15 kΩ
R4	resistore da 47 kΩ
R5	resistore da 470 kΩ
R6	resistore da 180 kΩ
R7	resistore da 10 kΩ
R8	resistore da 1 kΩ
R9	resistore da 2,2 kΩ
P1	trimmer da 470 kΩ
P2-3	trimmer da 4,7 kΩ
P4	trimmer da 10 kΩ
C1	cond. elettr. da 470 μF/25 V (non in schema)
C2	cond. elettr. da 220 μF/25 V (non in schema)
C3	cond. a film plastico da 10 nF
C4	cond. a film plastico da 1 nF
C5	cond. elettr. da 10 μF/25 V
IC1	4001
IC2	LM3914
1	accoppiatore ottico CNY37 od equivalente
D1-2	diodi 1N4148
T1	BC337
L1/10	LED rettangolari rossi
1	ponte rettificatore 50V 1A (non in schema)
1	regolatore 7812 (non in schema)
2	contenitori
1	trasformatore 220/12 V 1,5 VA (non in schema)
1	zoccolo a 18 piedini
1	zoccolo a 14 piedini
1	interruttore miniatura
-	minuteria

CLAXON E FRECCE PER BICICLETTA

E' un semplicissimo dispositivo che darà un tocco futurista alla vostra bicicletta. Fissata sopra il manubrio, questa compatta scatoletta aumenterà la vostra sicurezza, soprattutto di notte.

Il lampeggiatore

Il comando del lampeggiatore è realizzato per mezzo di un invertitore a tre posizioni stabili: due attive ed una neutra. A seconda della posizione attiva interessata (sinistra o destra), la corrispondente lampadina si mette a lampeggiare ed il lampeggiamento è ripetuto anche sulla stessa scatola, mediante due LED. E'previsto undispositivo sonoro di ripetizione, affinché l'utilizzatore non si dimentichi di far cessare l'indicazione. Il suono emesso da un piccolo altoparlante consiste in ticchettii meccanici secchi, in fase con il lampeggiamento della lampadina.

L'avvisatore acustico

Il suono emesso da un altoparlante di maggiori dimensioni è in realtà formato da due frequenze

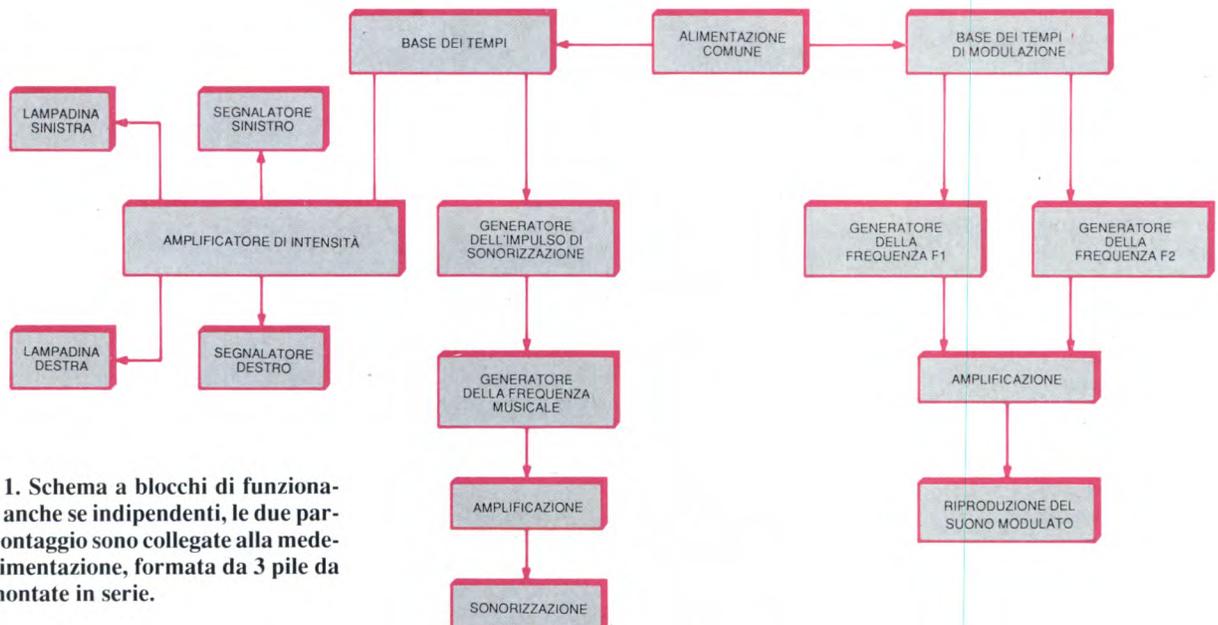



Figura 1. Schema a blocchi di funzionamento: anche se indipendenti, le due parti del montaggio sono collegate alla medesima alimentazione, formata da 3 pile da 1,5 V montate in serie.

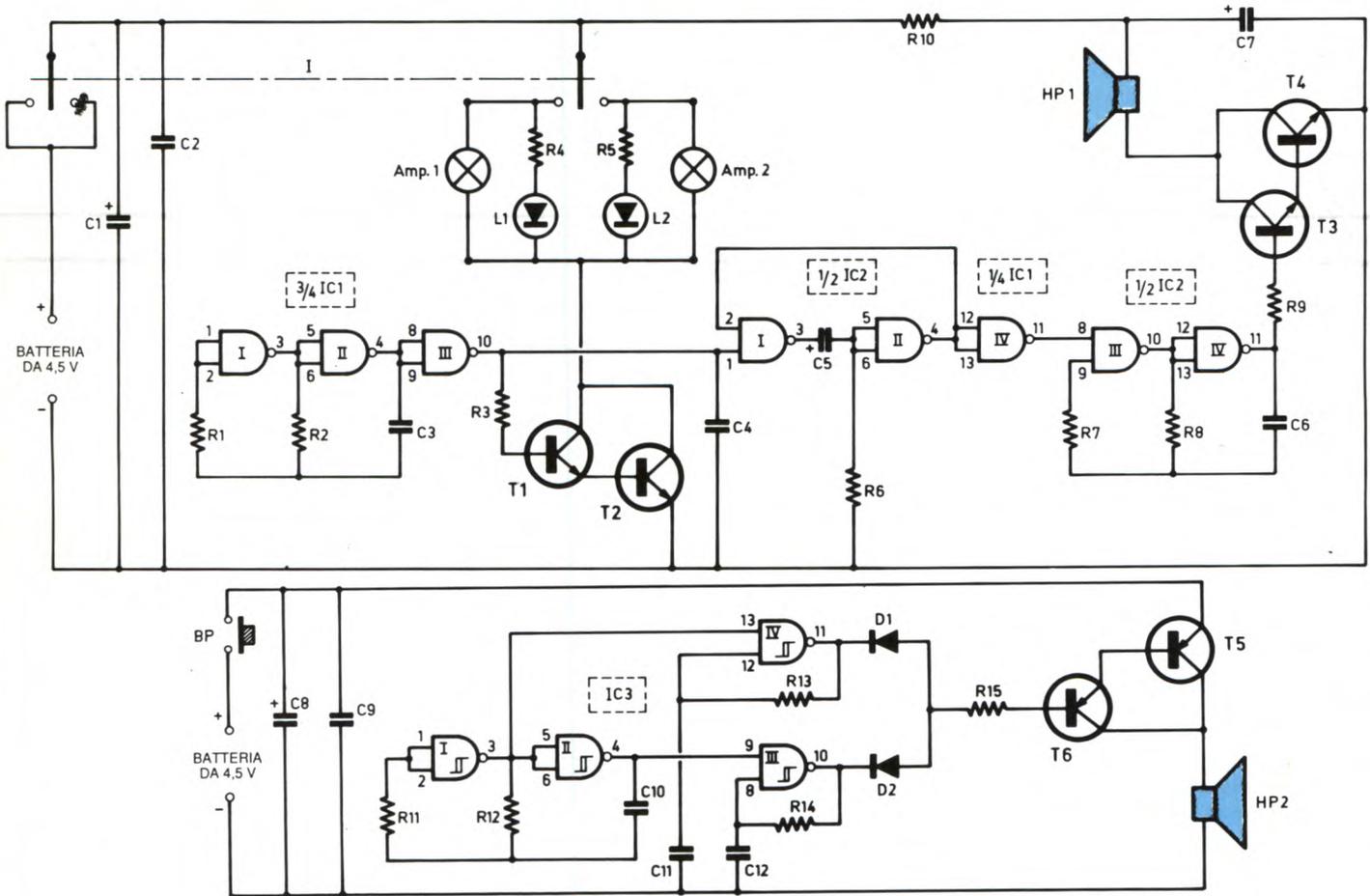



Figura 2. La parte superiore dello schema riporta il lampeggiatore, con il dispositivo di ripetizione sonora. La seconda parte illustra il "clacson" della bicicletta, basato sulla modulazione di due frequenze musicali.

musicali fondamentali, fatte alternare da una base dei tempi: ne risulta una modulazione che rende molto gradevole la sonorità ottenuta. L'avvisatore è comandato da un pulsante e l'intensità del suono generato è relativamente forte, pertanto il suono è udibile anche da lontano. I due circuiti sono del tutto separati elettricamente tra loro; soltanto la batteria di alimentazione è comune. La Figura 1 rappresenta lo schema a blocchi generale di funzionamento del dispositivo completo.

Il funzionamento

La sorgente di energia è costituita da 3 pile da 1,5 V, montate in serie. Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 2, quando è in funzione il lampeggiatore, la corrente necessaria all'alimentazione delle lampadine può raggiungere i 400 mA; è pertanto consigliabile utilizzare pile alcaline, la cui auto-

nomia è maggiore. Iniziamo dal lampeggiatore. Le porte NAND I e II di IC1 formano un multivibratore astabile, il cui principio di funzionamento si basa sulla carica periodica di C3 tramite RL, seguita dalla sua scarica; poi da una carica in senso contrario e così via. L'uscita della porta II fornisce perciò onde rettangolari, il cui periodo si determina basandosi sulla relazione T = 2,2 x R2 x C3. Nel nostro circuito, questo periodo è dell'ordine di un secondo. Tenuto conto del modo di sollecitazione di C3, questo condensatore non dovrà essere del tipo polarizzato. Il resistore R1 non contribuisce a determinare il periodo: si limita a conferire al montaggio una migliore stabilità. Verrà generalmente scelto da 2 a 15 volte maggiore di R2. La porta NAND III dello stesso chip IC1 inverte le onde rettangolari emesse dal multivibratore monostabile.
Per ciascun livello alto presente all'uscita della porta NAND III, inizia a passare una corrente base-emettitore nei due transistor T1 e T2, tramite il resistore R3. I due transistor sono montati secondo lo schema "Darlington", che permette di ottenere un fortissimo guadagno in corrente. Nel circuito di collettore di questi transistor è montata in serie una o l'altra delle due lampadine del lampeggiatore. Il deviatore I determina se deve essere fatta funzionare la lampadina sinistra o destra. Ricordiamo, per inciso, che questo deviatore, con le sue posizioni attive, garantisce l'alimentazione del circuito lampeggiatore.
Il lampeggiamento delle lampadine viene ripetuto sul pannello anteriore del contenitore da uno dei due LED di segnalazione (L1 o L2), la cui corrente è limitata da R4 o R5. In questo modo, la lampadina sinistra o destra si illumina circa ogni secondo e la durata dell'accensione è di mezzo secondo.
Le porte I e II di IC2 formano un multivibratore monostabile, il cui comando avviene in corrispondenza al fronte negativo dell'onda rettangolare fornita dall'uscita della porta NAND III di IC1. Tale multivibratore presenta, in condizioni di riposo, un livello 1 all'uscita. Per ogni impulso negativo applicato al suo ingresso di controllo 1, si verifica un impulso negativo all'uscita, di durata

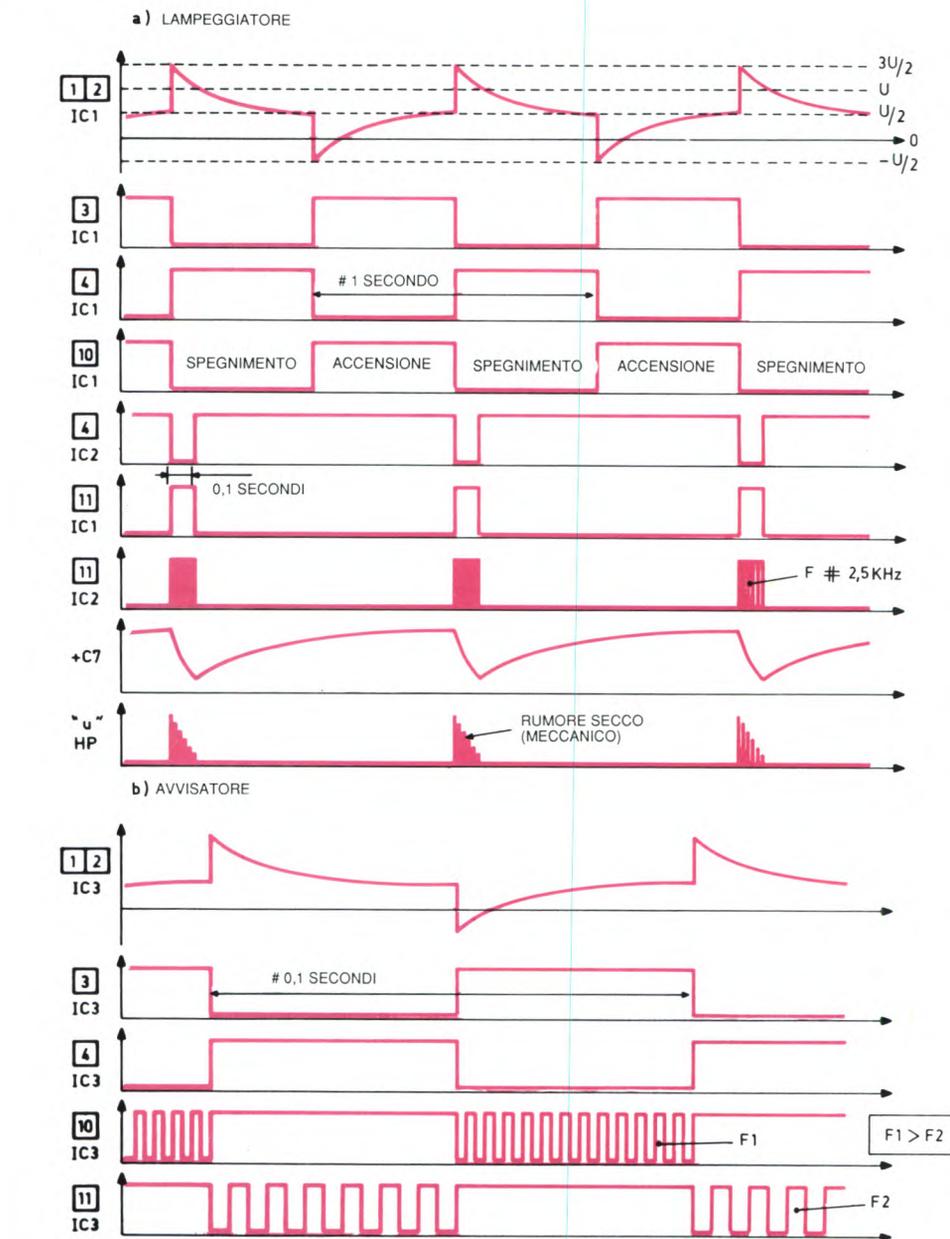
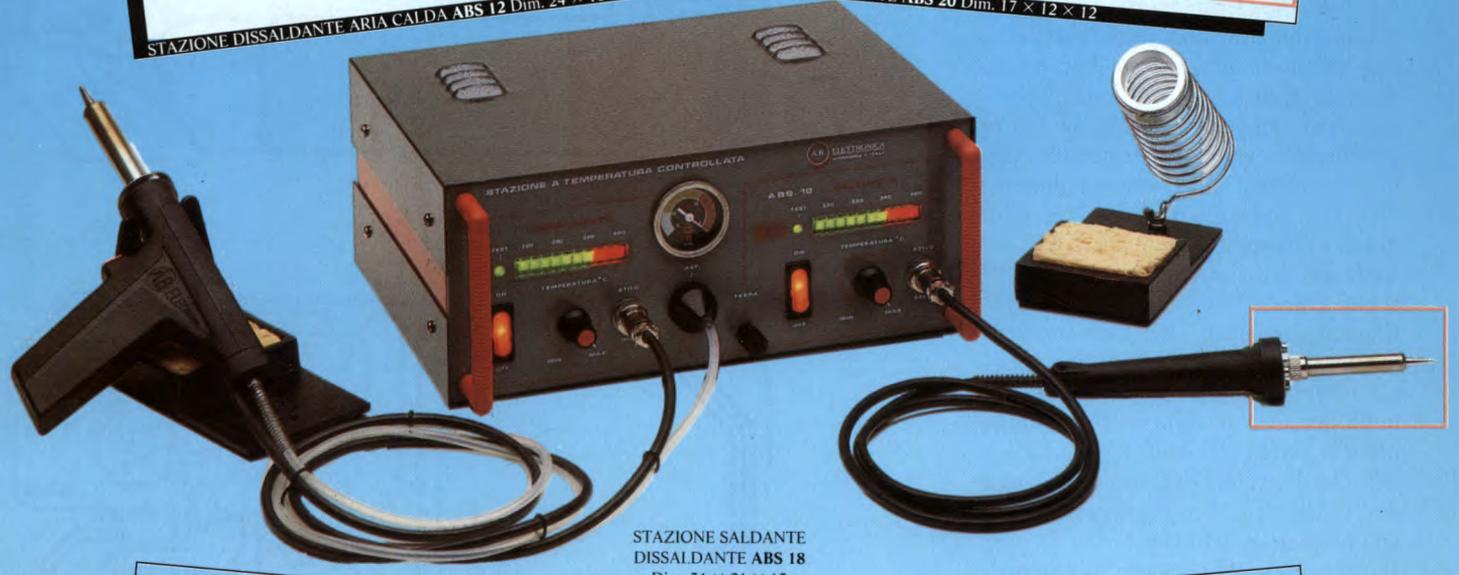



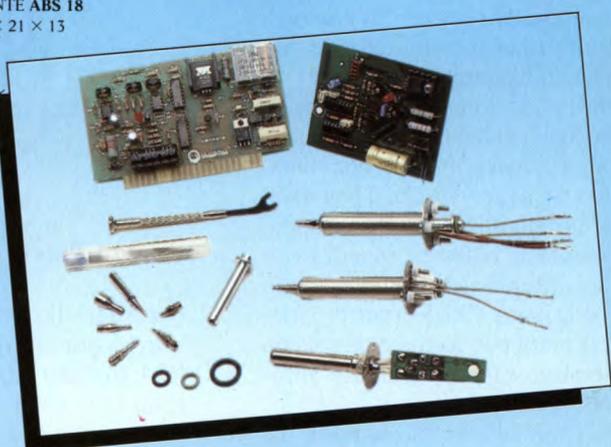
Figura 3. Curve caratteristiche, rilevate in diversi punti del circuito: a) per il lampeggiatore, b) per l'avvisatore acustico.

fissa ed indipendente da quella dell'impulso di controllo. Questa durata viene espressa dalla relazione:
$\Delta t = 0{,}7 \times R6 \times C5$
che, nel caso attuale, è dell'ordine del decimo di secondo.
La porta NAND IV di IC1 inverte questo impulso facendolo diventare positivo. Le porte NAND III e IV formano un secondo multivibratore astabile, questa volta pilotato. In realtà, fino a quando l'ingresso 8 si trova a livello basso, l'uscita 10 presenta un livello alto, mentre l'uscita 11 del multivibratore è ad un livello basso costante. Viceversa, quando questo ingresso di comando riceve un livello logico 1 il multivibratore comincia a funzionare e fornisce onde rettangolari con frequenza dell'ordine di 2,5 kHz. Ricordiamo che questa emissione di fre-

Solo usandole! capirete perchè le nostre apparecchiature sono le migliori nel rapporto qualità-prezzo.

STAZIONE DISSALDANTE ARIA CALDA **ABS 12** Dim. 24 × 18 × 12

STAZIONE SALDANTE **ABS 20** Dim. 17 × 12 × 12

STAZIONE SALDANTE DISSALDANTE **ABS 18** Dim. 31 × 21 × 13

STAZIONE DISSALDANTE **ABS 16** Dim. 31 × 21 × 13

Caratteristiche generali delle apparecchiature a temperatura controllata

Elevata potenza della resistenza e conseguente breve tempo di riscaldamento e di recupero
Bassa tensione di alimentazione dello stilo e completo isolamento galvanico della rete
Regolazione della temperatura a controllo elettronico con sensore di temperatura a termocoppia
Accensione e spegnimento delle resistenza a fase «ZERO» della tensione di alimentazione
Assenza di qualsiasi tipo di interferenza o disturbo e nessun rischio per i componenti più sensibili (MOS-FET)
Possibilità di collegamento galvanico tra lo stilo ed i componenti da saldare o dissaldare
Completa affidabilità del sistemaa aspirante.

Gli interessati all'acquisto possono scrivere o telefonare: un nostro incaricato verrà a trovarvi per delucidazioni tecniche, funzionamento e quant'altro Vi possa interessare, senza impegno.

Vi preghiamo farci pervenire
☐ informazioni sulla stazione di saldatura e dissaldatura
☐ informazioni su tutta la vostra gamma
☐ il recapito del concessionario a noi più vicino

Ditta ____________
Settore ____________
Cognome ____________
Nome ____________
Qualifica ____________
Via ____________
N. ______ **Tel.** ____________
C.A.P. ______ **Città** ____________ Prov. ____

Si prega di scrivere in stampatello.

FE 59

A.B.

ELETTRONICA di Antonio Barbera

VIAREGGIO - ITALY
55049 Viareggio Lucca - Via Ottorino Ciabattini 57
Tel. (0584) 940586 - Fax 0584/941473

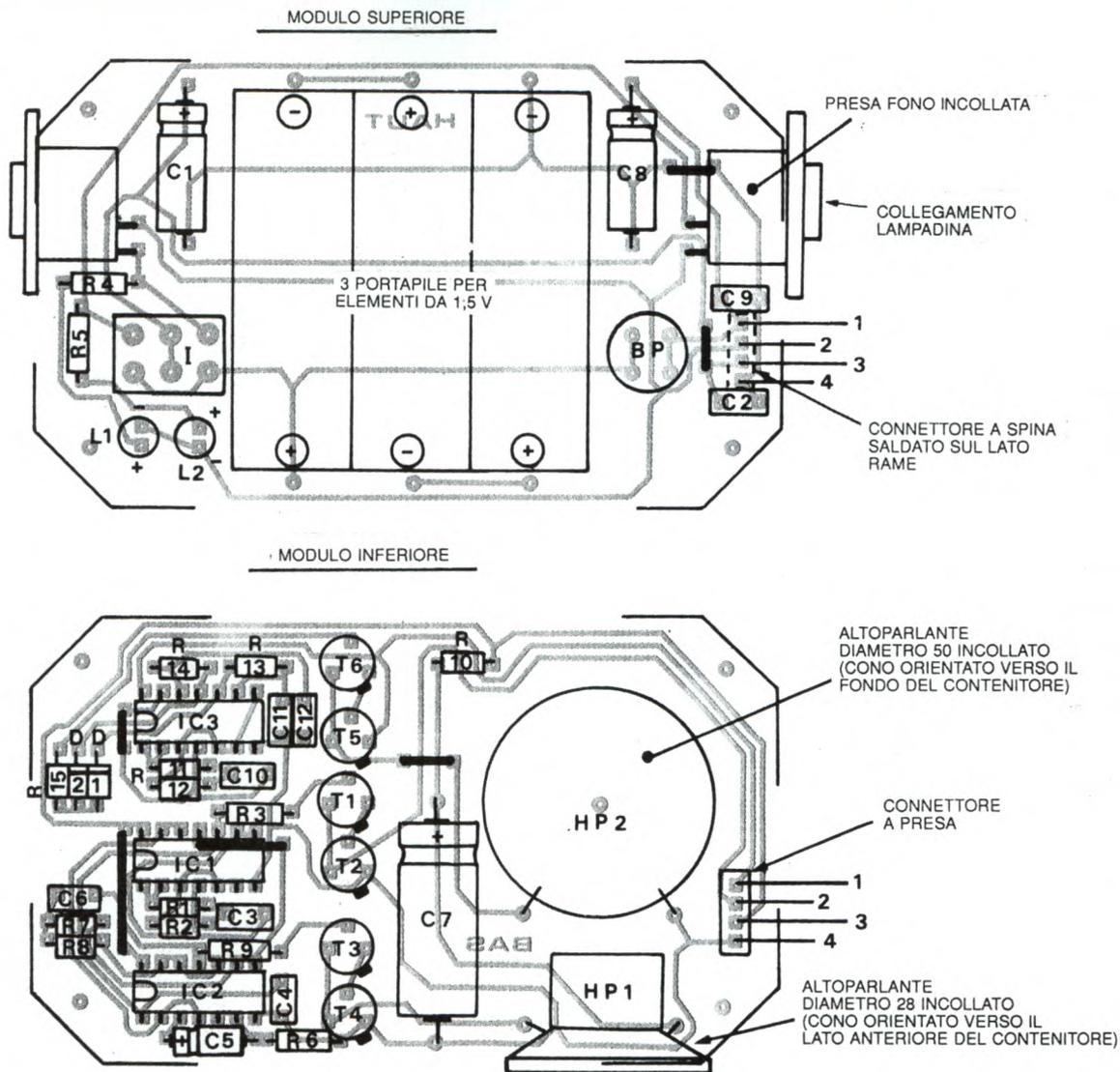
quenza musicale dura solamente 0,1 sec. e viene amplificata dal Darlington formato dai transistor T3 e T4.
Questi ultimi hanno inserito nel circuito di collettore l'altoparlante HP1, la cui membrana emette, ad ogni sollecitazione, un breve suono meccanico, che ricorda all'utilizzatore che il lampeggiatore sta funzionando.
Il condensatore C7 si carica, tramite R10, durante i tempi morti in cui l'altoparlante non funziona; restituisce poi di colpo la sua energia durante il decimo di secondo in cui è attivo. Questa disposizione permette di ottenere una potenza sonora più elevata nell'istante in cui viene comandato il multivibratore, limitando però il consumo medio del circuito, grazie alla carica prolungata di C7.
Vediamo ora l'avvisatore acustico. Il suono emesso è caratterizzato da due frequenze musicali, alternate periodicamente. Questa modulazione è sottoposta ad una base dei tempi formata dal multivibratore astabile costituito dalle porte NAND I e II di IC3. Il periodo è definito dai valori di C10 ed R12 ed è dell'ordine di 0,1 sec, corrispondenti ad una frequenza di 10 Hz.
Da notare che la sezione "avvisatore" del circuito rimane sotto tensione soltanto quando è premuto il pulsante.
Le quattro porte contenute in IC3 sono in realtà trigger di Schmitt. Una tale porta è caratterizzata da livelli di commutazione diversi, a seconda che il potenziale applicato agli ingressi abbia un andamento crescente o decrescente di livello: questa differenza di livello è detta isteresi della porta. Grazie a tale proprietà, questa porta può formare da sola un multivibratore capace di fornire all'uscita onde rettangolari.
Consideriamo ad esempio la porta III: fino a quando l'ingresso di controllo 9 è mantenuto a livello basso, l'uscita presenta un livello alto permanente di riposo. Il trigger diventa attivo se questo ingresso di controllo è collegato a livello alto; in questo caso, si assiste alla carica e scarica di C12, tramite R14. In realtà, quando l'uscita presenta un livello basso, C12 si scarica tramite R14 e l'ingresso 8 vede diminuire il potenziale. Quando questo potenziale raggiunge un livello n1, la porta commuta: la sua uscita

Figura 4. Piste di rame delle basette in scala unitaria.

passa a livello alto. Il condensatore C14 si trova ora sotto carica, sempre tramite R14, fino al momento in cui il potenziale all'ingresso 8 raggiunge il livello n2. La porta commuta ancora e così via. Osservare che il livello n2 è maggiore del livello n1. Le due porte III e IV sono quindi attivate alternativamente dalla base dei tempi del multivibratore I e II, ad un ritmo di 10 Hz. I condensatori C11 e C12 hanno valori uguali; viceversa, dato che i valori di R13 ed R14 sono diversi, le frequenze musicali prodotte alternativamente sono anch'esse diverse: di conseguenza, il suono così generato è modulato.
I transistor PNP T5 e T6 sono montati secondo lo schema Darlington. Grazie ai diodi D1 e D2, i transistor amplificano una o l'altra delle frequenze musicali fornite dalle porte a trigger III e IV. Nel circuito di collettore dei due transistor è inserito l'altoparlante HP2, con diametro più grande di HP1, che emette con potenza relativamente elevata il suono elaborato elettronicamente dal circuito a monte. In Figura 3 sono riportati i grafici di temporizzazione dei due circuiti.

Realizzazione pratica

Poiché il tracciato delle piste di rame è molto ravvicinato, per realizzare i due

Figura 5. Disposizione dei componenti sulle due basette.

circuiti stampati di Figura 4, è indispensabile ricorrere ai diversi prodotti trasferibili (piazzole e nastrini da 0,8 mm di larghezza) che possono essere applicati direttamente sulla faccia ramata della vetronite, dopo averla ben sgrassata. Si può anche usare il master trasparente fornito con la rivista, da appoggiare sull'epossidica presensibilizzata esponendola poi alle radiazioni ultraviolette; con questo sistema, la rivelazione verrà effettuata in una soluzione di soda caustica.,Dopo l'attacco con percloruro di ferro ed un abbondante lavaggio, forare tutte le piazzole con una punta da 0,8 mm di diametro; a seconda del diametro dei terminali dei componenti ai quali questi fori sono destinati, potrà essere necessario allargare i fori ad 1 o 1,3 mm. Completare infine questi circuiti stampati, stagnandoli con il saldatore: aumenteranno così notevolmente la resistenza meccanica e quella agli aggressivi di natura chimica.

La disposizione dei componenti è mostrata in Figura 5. Sul modulo inferiore, praticare una finestra circolare per lasciar passare la parte posteriore dell'altoparlante, formata dal magnete permanente e dalla bobina mobile. Saldare poi nell'ordine ponticelli, diodi, resistori, condensatori e transistor, terminando con gli integrati. Inutile aggiungere che è opportuna una particolare attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati.

Qualsiasi errore in questo senso non si trasformerà solamente nel mancato funzionamento del montaggio ma potrà avere anche come conseguenza la distruzione del relativo componente o di altri ad esso collegati.

Incollare gli altoparlanti sul modulo inferiore; fare lo stesso per le prese "fono", che serviranno all'alimentazione dei circuiti delle lampadine, tramite opportune spine. Incollare sul modulo superiore, in modo analogo, gli accoppiatori delle pile. Saldare il deviatore ed il pulsante direttamente sul modulo superiore. Collegare infine elettricamente

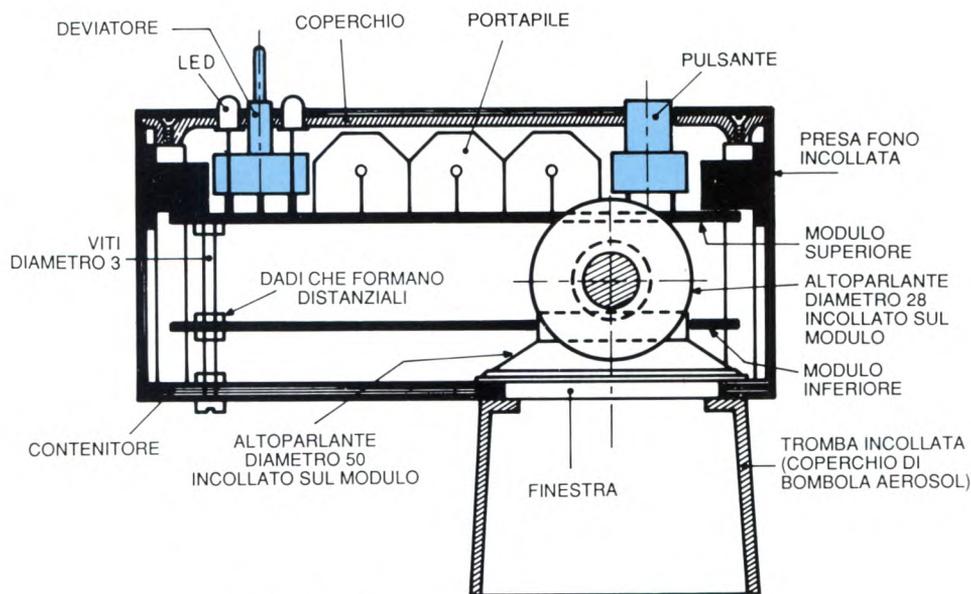
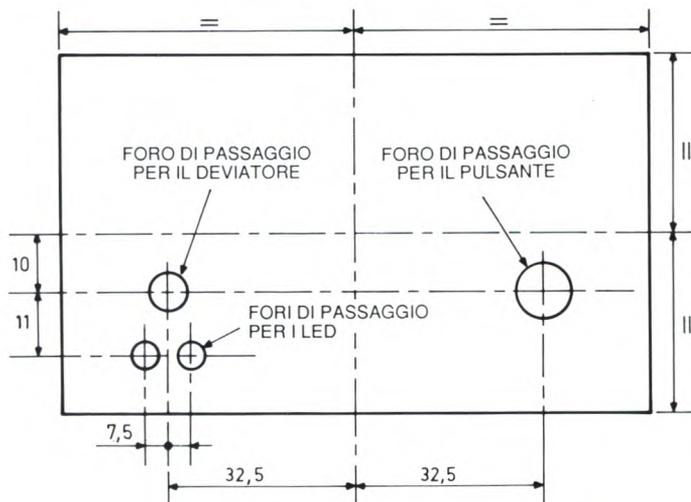



Figura 6. Inserimento del prototipo in un contenitore Teko. Forature sul coperchio.

fra loro i due moduli, tramite un sistema di collegamento a quattro piedini.
Il risultato è un'assenza totale di fili di collegamento, la cui saldatura costituisce sempre una disposizione meccanica fragile e vulnerabile.
In Figura 6 si vede un esempio di possibile realizzazione. I due moduli sono mantenuti alla giusta distanza mediante viti (diametro 3 mm) e dadi che fanno da distanziali. Praticare sul fondo del contenitore una finestra circolare davanti al cono dell'altoparlante da 50 mm. L'efficacia ed il rendimento acustico dell'avvisatore possono essere aumentati posizionando, mediante incollaggio, un concentratore supplementare (ricavato, per esempio, dal coperchio recuperato da una bombola di aerosol). Praticare analogamente fori da 1,5 o 2 mm di diametro davanti al cono dell'altoparlante da 28 mm, sul pannello laterale anteriore del contenitore.
Sugli altri pannelli laterali, praticare una finestra, per permettere il collegamento delle prese "fono". Forare infine il coperchio, secondo le indicazioni della Figura 6.

ELENCO COMPONENTI

Modulo inferiore

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

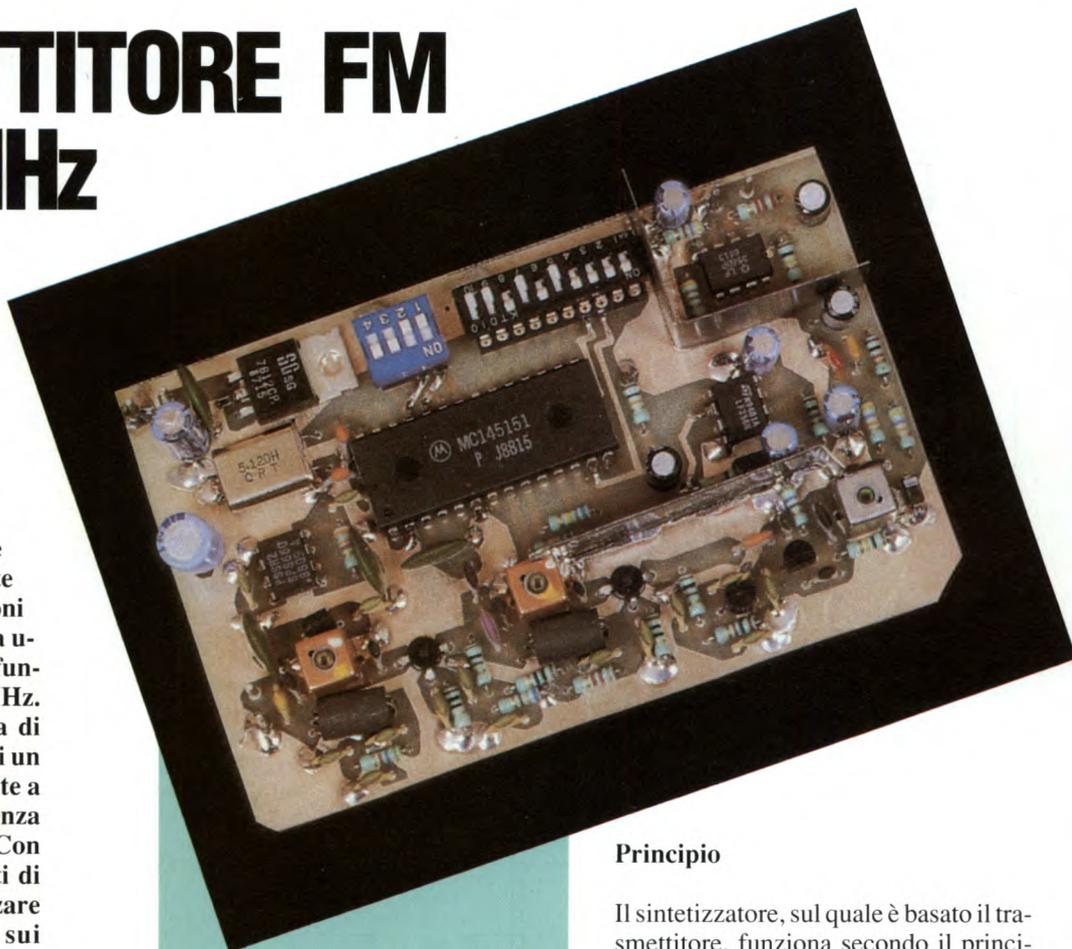
R1-11	**resistori da 1 MΩ**
R2	**resistore da 470 kΩ**
R3-9-15	**resistori da 3,3 kΩ**
R6-8-13	**resistori da 33 kΩ**
R7	**resistore da 220 kΩ**
R10	**resistore da 220 Ω**
R12	**resistore da 100 kΩ**
R14	**resistore da 47 kΩ**
D1-2	**diodi 1N4148 oppure 1N914**
C3	**cond. poliestere da 1 μF**
C4	**cond. poliestere da 220 nF**
C5	**cond. elettr. da 2,2 μF 10 Vl**
C6	**cond. poliestere da 4,7 nF**
C7	**cond. elettr. da 470 μF 10 Vl**
C10	**cond. poliestere da 47 0 nF**
C11-12	**cond. poliestere da 22 nF**
T1-3	**transistor BC108, 109, 2N2222**
T2-4	**transistor 2N1711 oppure 2N1613**
T5	**transistor 2N2905**
T6	**2N2907**
IC1-2	**4011**
IC3	**CD4093**
1	**presa a 4 piedini**
HP1	**altoparlante da 8 Ω, diametro 28 mm**
HP2	**altoparlante da 8 Ω, diametro 50 mm**

Modulo superiore

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R4-5	**resistori da 100 Ω**
L1	**LED giallo, diametro 5 mm**
L2	**LED rosso, diametro 5 mm**
C1-8	**cond. elettr. da 220 μF 10 Vl**
C2-9	**cond. poliestere da 220 nF**
I	**deviatore bipolare a 3 pos.**
BP	**pulsante**
1	**spina a 4 piedini**
2	**prese DIN per altoparlante**
1	**contenitore Teko**
-	**minuteria**

TRASMETTITORE FM 88-108 MHz

In molte applicazioni, specialmente per l'animazione, è spesso utile poter sostituire un collegamento cablato con una trasmissione ad alta frequenza. Non vi proponiamo certo in queste righe una realizzazione professionale, magari omologabile da parte delle poste sulle frequenze assegnate proprio a questo tipo di emissioni (bande dei 36, 200 e 450 MHz) ma una soluzione di compromesso che funziona sulla gamma da 88 a 108 MHz. Può darsi che abbiate la fortuna di raggiungere una portata a vista di un centinaio di metri, purché riusciate a trovare un canale ancora libero senza disturbare le trasmissioni radio. Con qualche modifica gli appassionati di "packet radio" potranno realizzare un trasmettitore ausiliario sui 144,675 MHz o meglio ancora un radiofaro a144 MHz

Principio

Il sintetizzatore, sul quale è basato il trasmettitore, funziona secondo il principio illustrato in Figura 1. La frequenza dell'oscillatore locale, pilotato in tensione mediante un diodo a capacità variabile, attraversa un divisore per dieci e viene successivamente diviso in un contatore avanti/indietro da 14 Bit, da 2^0 a 2^{13}; il segnale si ritrova poi all'ingresso 1 di un comparatore di fase. All'ingresso 2 di questo stesso comparatore perviene un segnale di riferimento generato da un quarzo, la cui frequenza divisa per "R" permette di ottenere all'uscita del comparatore impulsi con larghezza e polarità dipendenti dalla differenza di fase.

L'uscita del comparatore, dopo l'integrazione, si ritrova applicata al diodo dell'oscillatore, che così si blocca sul valore scelto. La Figura 2 mostra gli stati d'uscita del comparatore di fase in funzione dei segnali presenti ai suoi ingressi. La stabilità dell'anello dipende da quella del quarzo. Il comparatore fornisce alle sue uscite un livello alto ogni volta che uno dei suoi ingressi si trova a

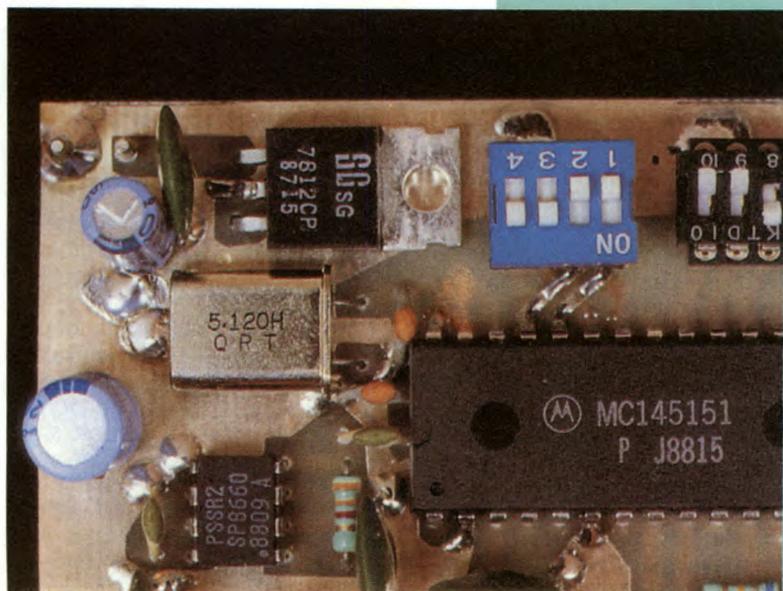
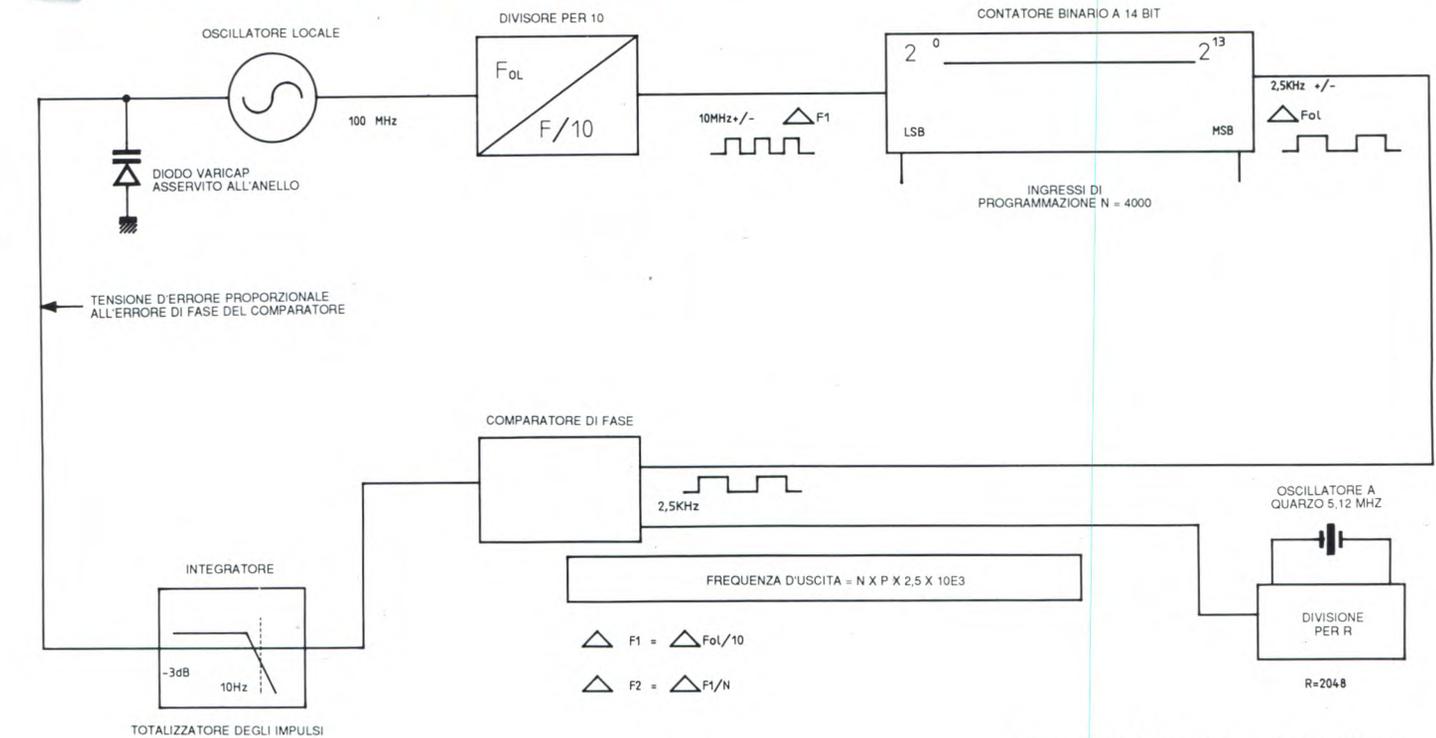



Figura 1. Schema di principio dell'anello.

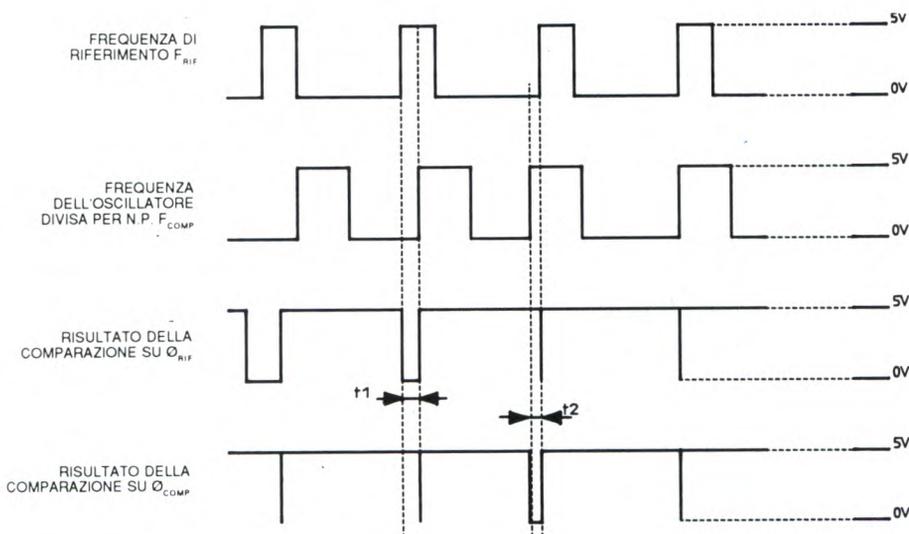



Figura 2. Temporizzazione del comparatore di fase.

livello basso; in generale, quando la fase f_{rif} si trova in anticipo rispetto a quella f_{comp}, si ottiene un livello basso all'uscita $ø_{rif}$ ed un livello alto all'uscita $ø_{comp}$, rappresentato da t1 sulla Figura 2, mentre t2 rappresenta un ritardo di f_{rif} rispetto a f_{comp}. Otterremo un breve impulso negativo per $f_{rif} = f_{comp}$, in quanto questa condizione rappresenta l'aggancio di fase. L'integratore effettua la somma degli impulsi durante un tempo t: si ottiene così all'uscita una tensione continua proporzionale all'accumulo della corrente nel circuito. Questa tensione, applicata al diodo varicap, permette all'oscillatore di sincronizzarsi sulla programmazione effettuata dall'operatore; nel nostro caso la frequenza d'uscita è f_{ol} = $NxPxf_{rif}$

Torneremo più tardi sull'argomento del filtro di anello; occupiamoci ora delle caratteristiche dell'oscillatore, con particolare riguardo al rumore di fase. Questo rumore viene generato dai componenti attivi e passivi; nel caso dei FET è dovuto a quattro principali motivi:

• rumore termico, dovuto alle fluttuazioni della corrente assorbita: dipende dal punto di lavoro del transistor;
• rumore di gate, dovuto alla capacità tra il gate ed il canale;
• rumore a mitraglia, causato dalla corrente di fuga;
• rumore di scintillazione..

Per la presenza di questi rumori, ai piedi della portante si ritrova la cosiddetta "erbetta", dovuta al rumore da una parte e dall'altra dell'onda utile con frequenza f_0. Questa si ritrova modulata in frequenza con un indice m che rappresenta la qualità dell'oscillatore. Il rumore di fase va misurato direttamente sull'analizzatore e l'accesso a questa misura costringe a lavorare con la minima banda passante. La potenza di rumore è misurata in dBc/Hz:

$Pb = K \times f1^{-2}$

dove f1 corrisponde allo spostamento in frequenza rispetto a fol. Partendo da un

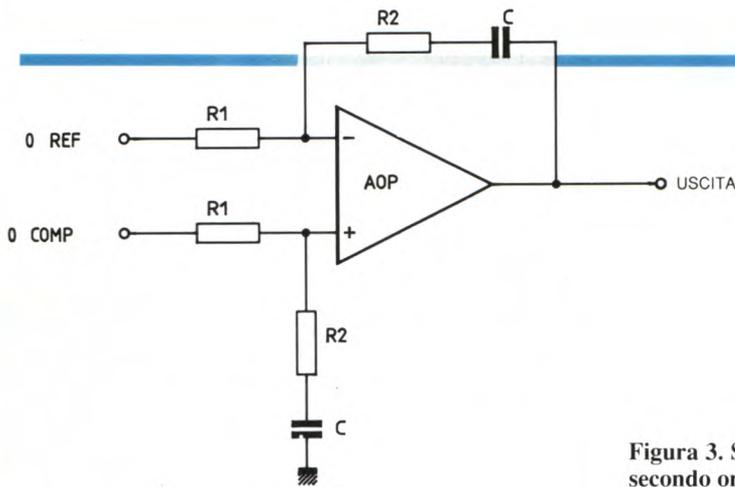



Figura 3. Schema del filtro di secondo ordine.

LSB MSB

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}	2^{13}
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192

ESEMPIO DI PROGRAMMAZIONE PER F = 100 MHZ ED N = (100/25) X10^3 = 4000

4000 = 2048 + 1024 + 512 + 256 + 128 + 32
OSSIA $2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^5$

Figura 4. Conversione da binario a decimale.

oscillatore il cui livello di rumore si trova ad 80 dB al di sotto della portante si ottiene:

$K = 10^{-8}/(f1^{-1}-f2^{-1})$

Di conseguenza, per ottenere il rumore in una data banda di frequenza, per esempio compresa tra f1 = 10 kHz ed f2 = 50 kHz, si calcola K secondo la relazione data e PdB = 10 log kf^{-2} ad una frequenza particolare e per una larghezza di banda di 1 Hz.
Questo oscillatore darà, entro 10 kHz rispetto alla frequenza desiderata, una potenza di rumore corrispondente a:

$P(10kHz) = 10 \log K \times 1/(10^4)^2$

ossia 119 dB/Hz, con i valori scelti.
Ciò che potrebbe sembrare indifferente per un trasmettitore, lo è meno quando si tratta di un ricevitore per radiocomunicazioni, nel quale le prestazioni dell'oscillatore locale peggiorano o migliorano le caratteristiche, allo stesso modo del front end.
L'altra origine di disturbi, che peggiora le prestazioni dell'oscillatore, proviene dal sistema di asservimento. In realtà, l'oscillatore di riferimento crea un rumore proprio il quale, diviso per "R" ed applicato al comparatore di fase, genera spostamenti di frequenza (rumore di fase) intorno alla portante fo; prima di cominciare a parlare del filtro d'anello, aggiungiamo che uno spostamento di frequenza di 10 Hz nell'oscillatore di riferimento genera una variazione in uscita pari a:

$\Delta f_0 = (N_0P/R) \times 10$ Hz

Riprendendo i dati della Figura 1 si ottiene un Δf_0 di +19,5 kHz all'uscita dell'oscillatore.
Scegliendo opportunamente la banda passante del filtro d'anello in modo che sia più stretta possibile in rapporto all'applicazione prevista, risulteranno migliorate le prestazioni di rumore; utilizzando un amplificatore operazionale a basso rumore la situazione migliorerà ulteriormente. Il filtro ad anello è caratterizzato dalla sua banda passante e dal suo fattore di smorzamento. Per capire il funzionamento del trasmettitore, vi proponiamo il sistema per ricavare le caratteristiche del nostro sintetizzatore. Il filtro utilizza un amplificatore operazionale a basso rumore, montato come integratore del secondo ordine
La Figura 3 rappresenta lo schema di un filtro del secondo ordine, i cui valori si

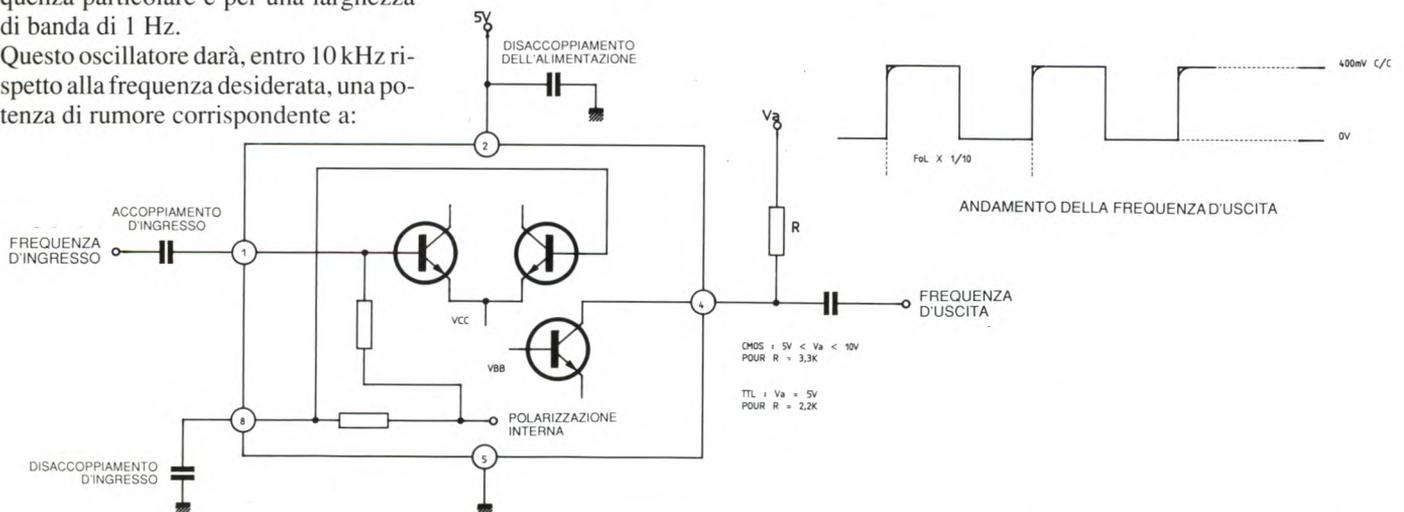



Figura 5. Polarizzazione del divisore SP8660.

determinano nel seguente modo:

N_{min} = 3250 x 88 MHz

N_{mas} = 4320 x 108 MHz

R1 = (K_d x K_v/N_{mas} x $(w_n)^2$ x C)

ossia 680 kΩ per approssimazione, se C = 10 µF

R2 = 2 x $(w_n$ x $C)^{-1}$, vale a dire 10 kΩ con

$k_d = Vdd/2\pi$ e

$k_v = 2\pi\Delta f/\Delta V_{vco}$

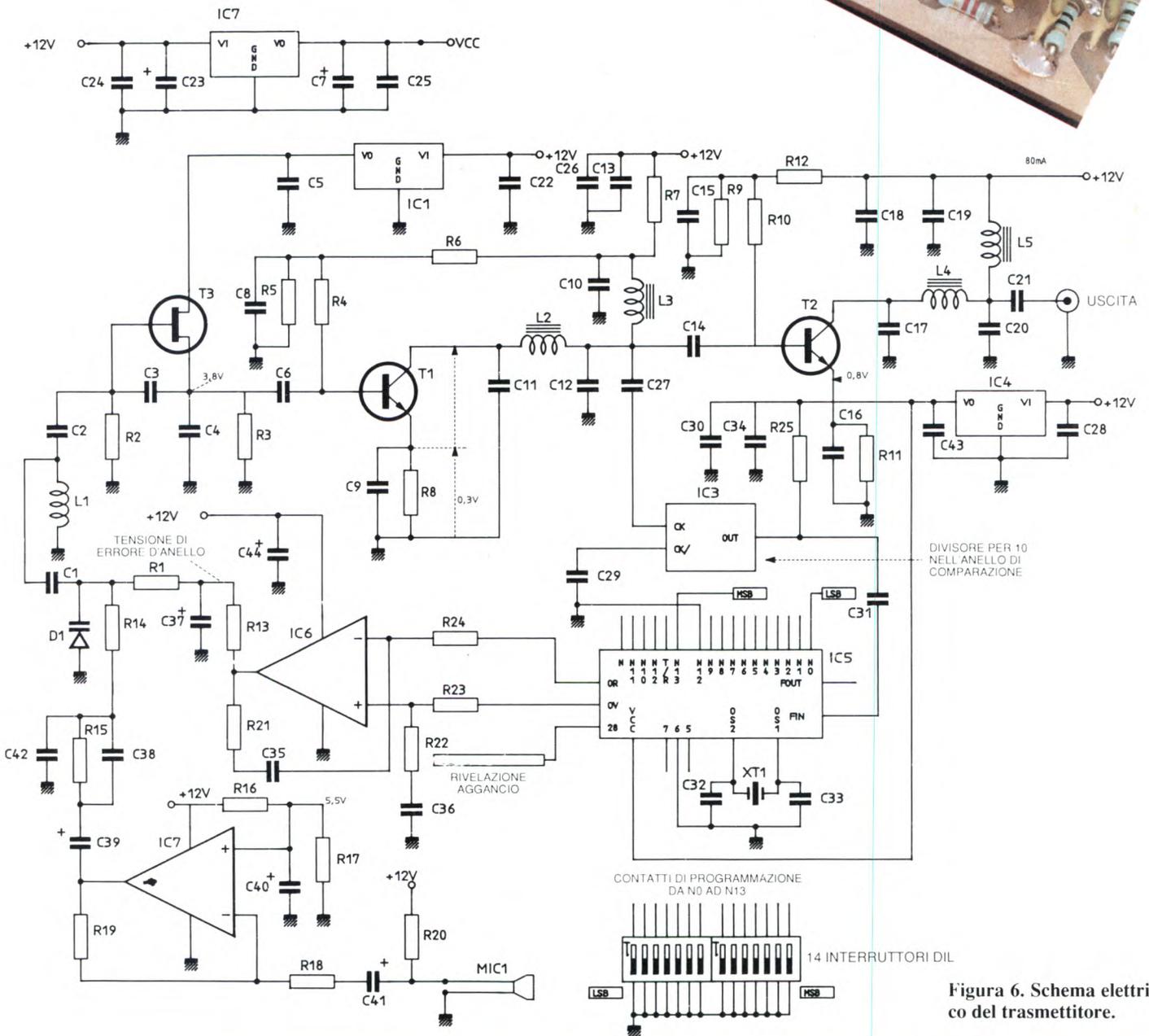
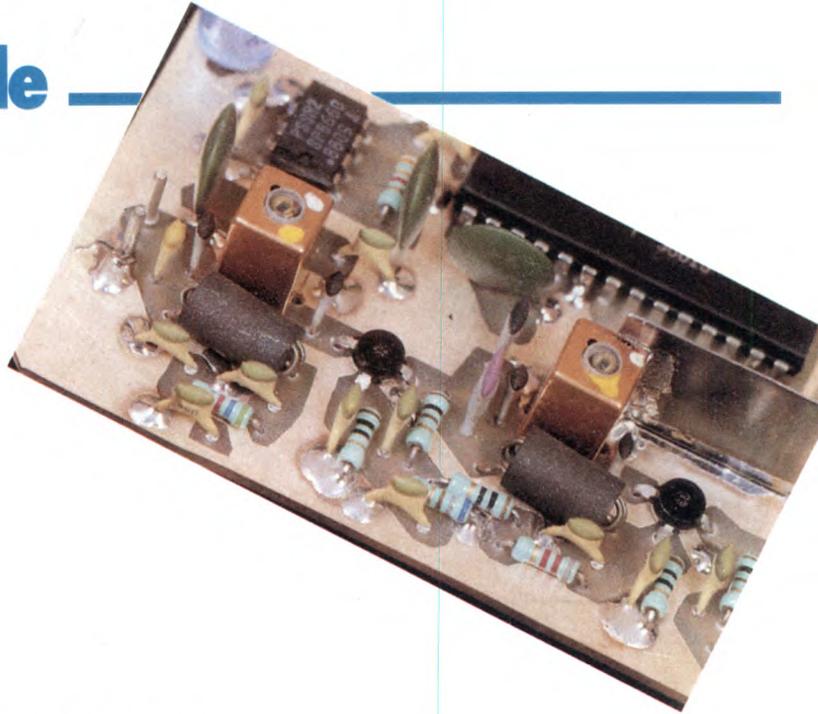



Figura 6. Schema elettrico del trasmettitore.

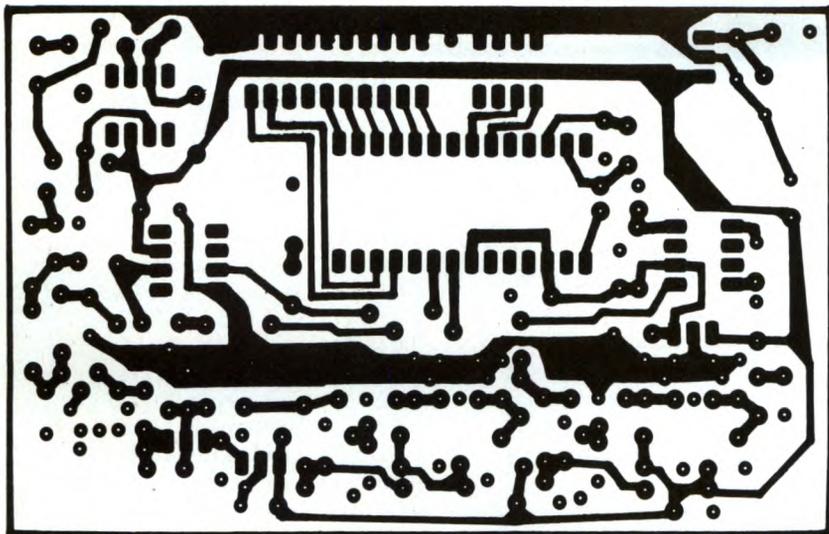



Figura 7. Traccia rame della basetta in scala unitaria.

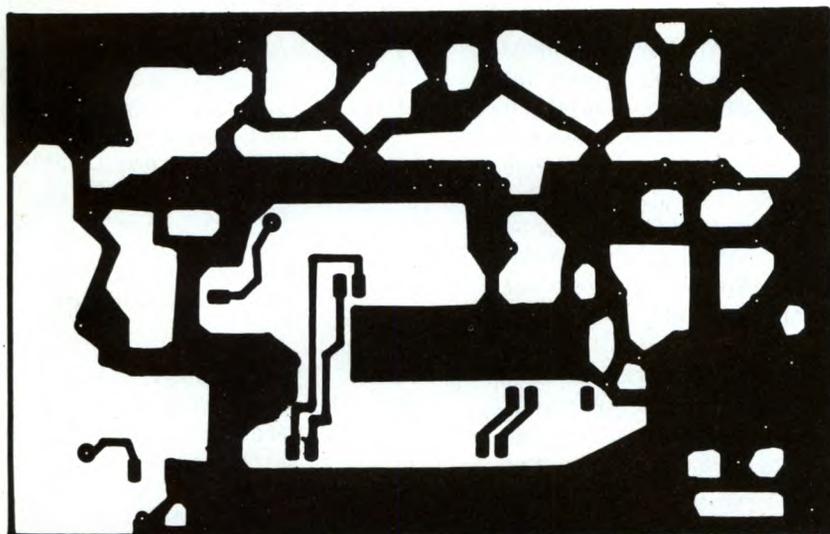



Figura 8. Superficie ramata in grandezza naturale dal lato componenti.

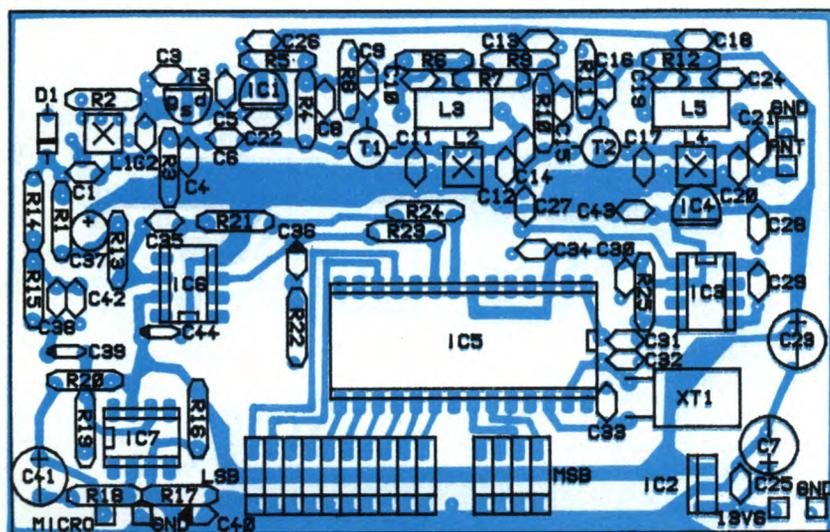



Figura 9. Disposizione dei componenti sulla basetta.

2,2 MHz/V, guadagno del VCO ed w_n = 20 rad/s.

Ora che conosciamo le caratteristiche del nostro sintetizzatore, vediamo come programmarlo. Il sintetizzatore MC145151 della Motorola utilizza un contatore avanti/indietro a 14 stadi, da 2^0 a 2^{13}; la frequenza corrispondente all'oscillatore locale si ritrova pertanto divisa per un numero intero N, tale che 3<N<16383.

La programmazione si effettua in modo binario, portando al livello alto (o basso) gli ingressi corrispondenti. La tabella della Figura 4 mostra la corrispondenza tra numeri binari e decimali. Nel caso dell'esempio di Figura 4, per f_{ol} = 100 MHz, è opportuno mettere a livello basso i bit di peso 2^{13}, 2^{12}, 2^6, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0, mentre tutti gli altri saranno posizionati a livello alto; qualsiasi altra frequenza da programmare si determina con l'esempio di calcolo di Figura 4. Apriamo una parentesi relativa al passo tra i canali. In un anello di asservimento come quello presentato, otteniamo un passo di 25 kHz; il passo elementare dell'oscillatore di riferimento si ritrova moltiplicato per P = 10 (SP8660), ossia per il rapporto di divisione tra f_{ol} e la frequenza applicata all'ingresso dei contatori avanti/indietro. L'SP8660, in contenitore ad 8 piedini, divide per 10 tutte le frequenze comprese tra 20 e 150 MHz, la cui ampiezza minima sia di 50 mVpp; la sua uscita a collettore aperto permette di erogare segnali con livello TTL (5 V) oppure CMOS (5/10 V), in funzione della tensione di alimentazione e della resistenza inserita tra questa ed il collettore (vedi Figura 5).

L'ampiezza del segnale d'uscita, illustrata su questa stessa figura, è ampiamente sufficiente a far funzionare in maniera corretta l'MC145151. Ora che abbiamo visto come funziona il nostro anello di asservimento, passiamo al trasmettitore.

Schema elettrico

Come si vede dallo schema elettrico di Figura 6, partendo da un oscillatore locale a FET, asservito all'anello, troviamo due stadi di amplificazione che portano la potenza d'uscita da circa 23 a 24

dBm. Ogni stadio contiene un transistor bipolare (T1 e T2), polarizzato in classe A, il cui collettore viene caricato dall'impedenza di un filtro passa-basso del terzo ordine, che attenua le armoniche con una pendenza di 60 dB per decade. Questa struttura, oltre a stabilizzare il funzionamento dinamico del transistor, garantisce un adattamento tra gli stadi pressoché ideale, mediante la regolazione delle induttanze L2 ed L4. La frequenza di taglio a -3 dB di questi circuiti si trova a 130 MHz e la terza armonica risulta già attenuata di 53 dB al di sotto della portante utile. Per il funzionamento ottimale, l'uscita avviene su un carico puramente ohmico di 50 Ω. L'accoppiamento tra gli stadi è garantito da C14 e C21. Il funzionamento statico di questo trasmettitore, garantito da 3 regolatori di tensione, permette di ignorare le variazioni della tensione di alimentazione. La modulazione audio applicata al diodo varicap, esternamente all'anello, permette di ottenere, con i valori dei componenti dati sullo schema, un'escursione di ±70 kHz. La preenfasi, che garantisce il migliore rapporto segnale/rumore della trasmissione, è compito di R15 e C38 ed è stabilita a 50 µs. Il resistore R14, disaccoppiato in bassa frequenza da C42 e C1, crea un filtro passa-basso con un polo ad 8 kHz, che non ostacola per nulla il funzionamento del modulatore, equipaggiato preferibilmente con un LF356.

Il resistore R20 permette di alimentare un microfono a condensatore, che può trasmettere tutti i suoni di un locale. Il rapporto tra R19 ed R18 determina il guadagno dell'amplificatore a bassa frequenza; per alcune applicazioni, il guadagno può essere ridotto aumentando il valore di R18.

Senza tornare al funzionamento dell'asservimento in frequenza effettuato con i componenti IC3, IC5, IC6 e T3, passiamo alla realizzazione pratica del trasmettitore.

Realizzazione pratica e messa a punto

Il circuito stampato illustrato nelle Figure 7 ed 8 è a due facciate. L'utilizzazione di normali bobine a ferrite facilita questa costruzione, che non presenta particolari difficoltà. Due schermi (vedere sulle fotografie) permettono di isolare la parte ad alta frequenza da quella a bassa frequenza, che comprende il sintetizzatore e l'amplificatore microfonico. Al termine del cablaggio, la basetta verrà inserita in un contenitore di lamierino stagnato, le cui prese di alimentazione e per il microfono sono effettuate tramite condensatori passanti da 220 pF. L'antenna è collegata ad una presa BNC da 50 Ω.

Un'antenna a quarto d'onda, lunga circa 70 cm, è sufficiente per utilizzare questo trasmettitore entro un raggio di 50-60 metri; l'utilizzo di antenne a dipolo o Yagi permetterà di stabilire collegamenti a più ampio raggio. Questo vale tanto per il trasmettitore quanto per il ricevitore. Non consigliamo di usare un preamplificatore in questa banda fortemente affollata.

Dopo i consueti controlli un'alimentazione di 13/15 V, collegata al trasmettitore, permette di misurare le tensioni nei diversi punti del circuito, mostrati sullo schema.

Un carico da 50 Ω collegato all'uscita permette di effettuare le regolazioni alla sezione di alta frequenza. La regolazione dell'anello si effettua con la seguente procedura:

1 - Programmare gli interruttori DIL per f_0 = 98 MHz, ovvero N = 3920.

2 - Regolare L1, fino ad ottenere circa 5/6 V ai terminali di C37.

3 - Staccare l'alimentazione e poi ricollegarla; verificare la frequenza, che deve essere 98 MHz per 5/6 V applicati al diodo D1.

4 - Programmare per f_0 = 108 MHz, ovvero N = 4320.

5 - Collegare un milliwattmetro all'uscita.

6 - Regolare L2 ed L4 fino ad ottenere il massimo di potenza.

Ora il trasmettitore è perfettamente a punto e pronto all'utilizzo. I radioamatori che vogliono utilizzarlo come trasmettitore ausiliario seguiranno la stessa procedura di messa a punto, ma la frequenza centrale di 145 MHz permetterà loro di coprire tutta la banda dei 2 metri.

Bibliografia: Plessey e Motorola.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-14	**resistori da 47 kΩ**
R2-19	**resistori da 100 kΩ**
R3	**resistore da 560 Ω**
R4-10	**resistori da 100 Ω**
R5-13-15	**resistori da 1 kΩ**
R6	**resistore da 8,2 kΩ**
R7-8-11	**resistori da 10 Ω**
R9	**resistore da 680 Ω**
R12	**resistore da 5,6 kΩ**
R16-17	**resistori da 4,7 kΩ**
R18-20	**resistori da 2,2 kΩ**
R21-22	**resistori da 10 kΩ**
R23-24	**resistori da 680 kΩ**
R25	**resistore da 3,3 kΩ**
C1-2-27	**cond. ceramico da 100 pF**
C3	**cond. ceramico da 4,7 pF**
C4	**cond. ceramico da 18 pF**
C5-8/10-13-15/20-22-24-26-29-31-43	**cond. ceramico da 10 nF**
C6	**cond. ceramico da 120 pF**
C7	**cond. elettr. da 100 µF**
C11	**cond. ceramico da 8,2 pF**
C12	**cond. ceramico da 10 pF**
C14	**cond. ceramico da 220 pF**
C21	**cond. ceramico da 390 pF**
C23	**cond. elettr. da 220 µF**
C25-28-30-34	**cond. ceramico da 100 nF**
C32-33	**cond. ceramico da 33 pF**
C35-36-37-39-41	**cond. elettr. da 10 µF**
C38	**cond. ceramico da 47 nF**
C40-44	**cond. elettr. da 47 µF**
C42	**cond. ceramico da 470 pF**
IC1	**78L09 o 78L10**
IC2	**7812**
IC3	**SP8660 Plessey**
IC4	**75L05**
IC5	**MC145151, Motorola**
IC6-7	**LF356**
T1	**transistor BFR91, Motorola, TFK**
T2	**transistor BFR96, Motorola, TFK**
T3	**transistor J310 Siliconix o 2N4416**
D1	**diodo BB105**
L1	**induttore da 155 nH, 523111, a coppa, 7.1.S**
L2-4	**induttore da 330 nH, 5049, a coppa, 7.1.S**
L3-5	**barretta di ferrite a 6 fori VK200**
XT1	**quarzo da 5,12 MHz**
1	**serie di interruttori DIL a 10 elementi**
1	**serie di interruttori DIL a 4 elementi**
1	**contenitore in lamierino stagnato**
1	**presa BNC**
2	**cond. passanti a saldare, da 220 pF**

PREAMPLIFICATORE SELETTIVO PER UHF

di Fabio Veronese

Un prototipo del preamplificatore selettivo per UHF a montaggio ultimato.E' facilmente adattabile alla ricezione radiantistica dell'ATV inbanda 70 cm.

La grande maggioranza degli amplificatori UHF per impianti d'antenna TV, vale a dire per la cosiddetta "quinta banda", è di tipo aperiodico e semiaperiodico.
Questo significa che tali amplificatori raccolgono e amplificano segnali UHF entro un ampio arco di frequenze, il che, di solito, è un vantaggio non indifferente per gli utenti. Può però verificarsi il caso che, realizzateo l'impianto e orientata correttamente l'antenna, alcune emittenti giungano debolmente, con l'immagine coperta da "neve" e l'audio disturbato, mentre tutte le altre si ricevono alla perfezione, il che, logicamente, non è il "massimo". Se, in queste condizioni, si aumenta il guadagno del sistema di amplificazione a larga banda, si incorre nell'inevitabile saturazione del TV da parte dei segnali doppi, e anche nel rischio dell'insorgere di fenomeni di intermodulazione tra questi ultimi con ovvie conseguenze di anomalie nel sistema. Occorre quindi un preamplificatore selettivo, il quale, intervenendo su alcuni elementi di accordo, possa migliorare la ricezione nei segmenti critici della banda UHF televisiva senza coinvolgere i segnali che già si ricevono senza problemi, ma intervenendo direttamente sul problema reale.
Tale preamplificatore, dovendosi aggiungere ad altri preesistenti, è necessario sia anche a basso rumore, poiché questo andrà a sommarsi a quello prodotto dagli stadi precedenti.

Sensibilità e guadagno

Un preamplificatore d'antenna, e, in particolare, uno adibito alla ricezione della banda televisiva in UHF, non può essere inserito a casaccio, bensì deve sottostare a criteri di progettazione dell'impianto ben precisi, che si fanno ancora più stringenti qualora l'impianto in questione sia di tipo centralizzato.
Poiché una descrizione attendibile e dettagliata di tali criteri occuperebbe un intero fascicolo della rivista e forse più, ci limitiamo a riassumere in breve alcuni dei più importanti.
Primo tra tutti è sicuramente il rapporto segnale-rumore, espresso di solito in decibel

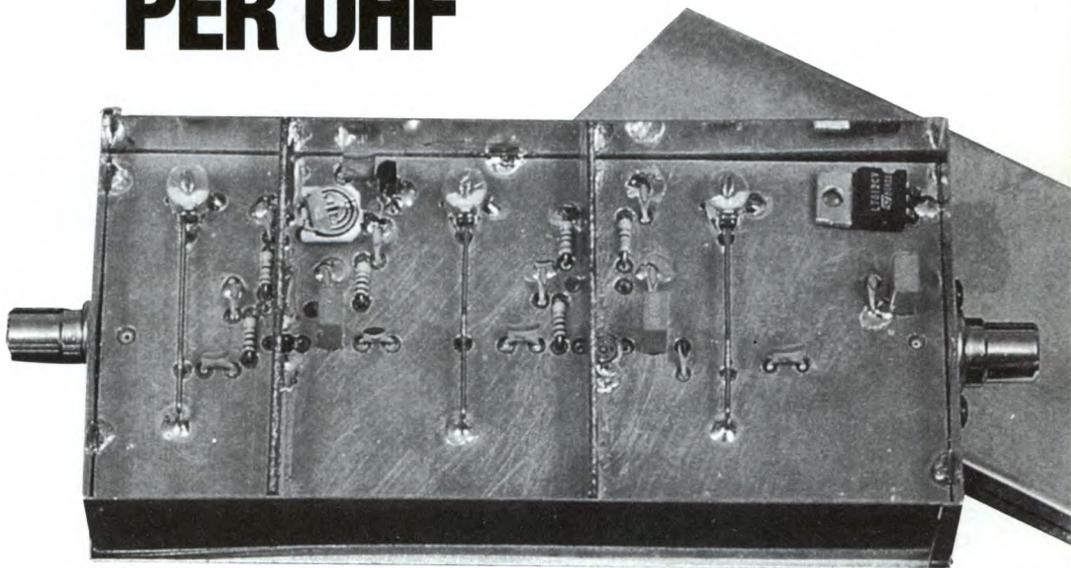



Figura 1. Schema elettrico complessivo del preamplificatore UHF

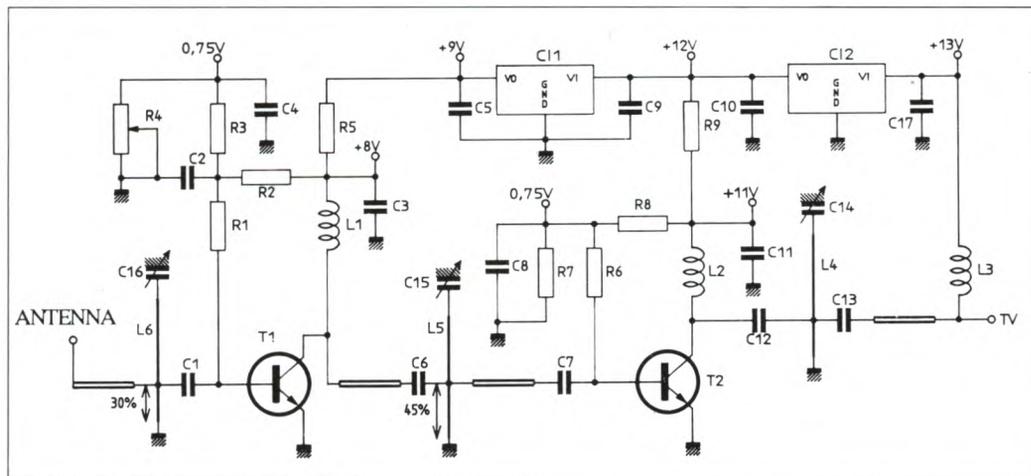
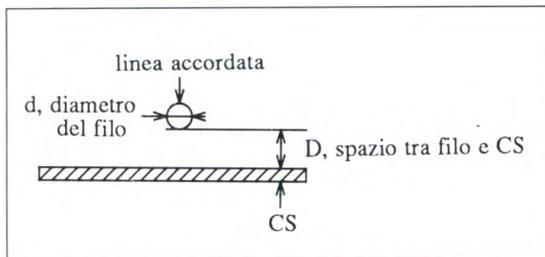
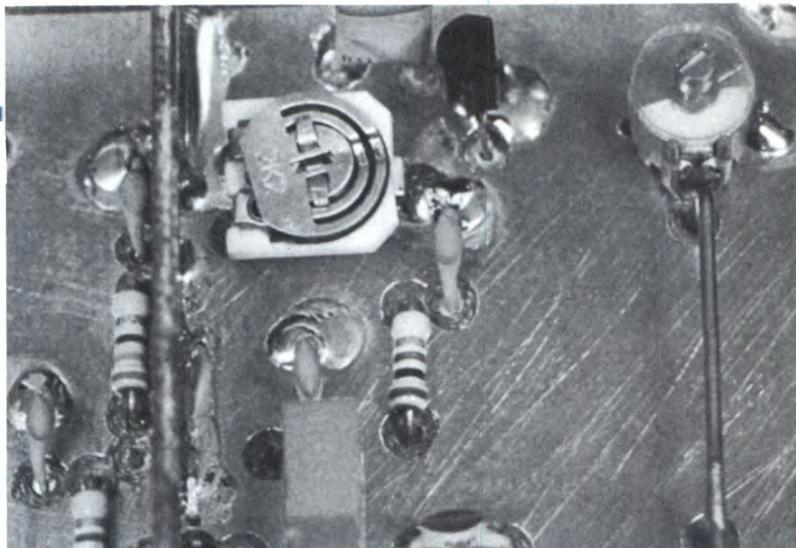



Figura 3. Il dimensionamento di una linea risuonante UHF dipende dal diametro del filo (d), dalla sua distanza dal piano di massa (D) e dalla lunghezza della linea stessa, in funzione dell'induttanza voluta.

(dB), che indica la relazione quantitativa tra il segnale amplificato e il rumore prodotto dal circuito.
Supponiamo di avere due preamplificatori dal guadagno uguale (mettiamo, per semplicità, di 10 volte), uno dei quali presenti in uscita un livello di rumore di 1 uV e l'altro di 10 uV. Se si presenta all'ingresso un segnale, poniamo, da 1 uV, all'uscita si avrà, in entrambi i casi, un segnale amplificato da 10 uV. Nel primo caso, il segnale utile sarà 5 volte più ampio del rumore e dunque utilizzabile, mentre nel secondo risulterà completamente "coperto" dai disturbi: per ottenere un segnale amplificato ampio 5 volte più del rumore, cioè 50 uV, occorrerà in pratica un segnale d'ingresso di 5 uV anziché da 1 uV. Dunque, il primo preamplificatore, a parità di guadagno, si dimostra più sensibile del secondo.
Oltre al guadagno e alla figura di rumore, contribuisce grandemente alle prestazioni di un preamplificatore la sua dinamica, cioé la differenza tra il minimo segnale d'ingresso avvertibile e il massimo che si può applicare senza saturazione. Poiché l'ampiezza dei segnali da trattare varia entro un arco molto ampio, è essenziale, per un buon preamplificatore, possedere un'ampia dinamica: quello proposto in queste pagine ha 84 dB, il che significa che, per saturarlo, occorrono maxi-segnali ampi ben 56 mV!
Non si dimentiche, comunque, che più di ogni preamplificatore vale una buona antenna con un buon adattamento d'impedenza.

Funziona così

Lo schema elettrico del nostro preamplificatore UHF è riprodotto in figura 1. L'apparecchio è formato, fondamentalmente, da linee risuonanti accoppiate a 2 transistori. Il filtro passabanda accordato mediante L6 e C16 definisce l'impedenza d'ingresso presentata all'antenna, alla quale questo circuito è accoppiato mediante una presa praticata a 1/3 della lunghezza; L4, L5, L6 e le capacità associate permettono di sintonizzare il preamplificatore tra 470 e 650 MHz, con una banda passante di 10 MHz circa (per esempio, se si sintonizza il preamplificatore sui 520 MHz, verranno amplificati i segnali con frequenza compresa tra 515 e 525 MHz circa). In particolare, L6 funge da adattamento dell'impedenza d'ingresso per il primo transistor, T1. La polarizzazione di T1 può essere regolata, mediante il trimmer R4 (figura 2), per la minima figura di rumore: basterà fare in modo chè VBE=0,7 V e VCE=8V, in modo che IC=10 mA. La linea L5 consente di adattare l'impedenza d'uscita di T1 per il massimo trasferimento di energia.
Il transistore T1 è veramente un po' speciale: ha una frequenza di transizione di 8 GHz e, a 550 MHz, offre il rispettabilissimo guadagno di 20 dB con una figura di rumore di 1,2 dB.
L'ingresso del secondo transistor, T2, è invece ottimizzato per il massimo guadagno inpotenza, tanto che la corrente di collettore è di 30 mA allorché VCE=10V. L'alimentazione perviene al modulo preamplificatore attraverso il cavo coassiale, ed L3 assicura un efficace disaccoppiamento in alta frequenza. La lunghezza delle varie linee risonanti è data dalla formula:
l(cm)= L(nH):4,6 log (4D:d)
come illustra la figura 3.
Per la banda dei 470 + 650 MHz, la lunghezza vale 3,5 cm, mentre per la banda 650 = 870 MHz si passa a 1,8 cm.
Volendo adottare questo preamplificatore per la ricezione ATV nella banda amatoriale dei 70 cm (la frequenza assegnata è di 438,5 MHz), basterà sostituire i compensatori C14, C15 e C16 con elementi da 10 pF, lasciando ferma la lunghezza delle linee a 35 mm: la capacità necessaria per l'accordo è di 6,5 + 7 pF.

In pratica

Per la realizzazzione del preamplificatore UHF è evidentemente d'obbligo il circuito stampato. La figura 4A riporta, al naturale, il tracciato delle piste. La ramatura sul lato componenti deve essere lasciata intatta, poiché serve da piano di massa. Dopo aver inciso e forato lo stampato, si praticheranno, su tale piano di massa, delle svasature in corrispondenza dei fori evidenziati in figura 4B.
Queste svasature, che permettono di saldare allo stampato i terminali dei componenti che non fanno capo a massa, si possono praticare con una punta da trapano ben affilata da 3 mm. Basta premere sul foro interessato e ruotare la punta di quel tanto che basta per asportare il sottile strato di rame attorno al foro stesso. Si potrà ora procedere all'installazione dei componenti, procedendo con la dovuta cautela soprattutto nei confronti dei due transistori (T2, un BFR96, è di immediata reperibilità com-

merciale; T1, prodotto dalla Avantek, può creare dei problemi. In caso di difficoltà, ci si può rivolgere alla ADB Elettronica, via del Cantone 714, 55100 Antraccoli LU; tel. 0583/952612). Il piano di montaggio è visibile in figura 4C, mentre la figura 5 riporta le piedimature di tutti i semiconduttori impiegati pe il progetto in esame: gli emittitori dei due transistor verranno saldati direttamente sul piano di massa.

Le linee risuonanti L4, L5, L6 possono essere ottenute tagliando del filo di rame argentato da 1 mm nella lunghezza prescritta per la banda desiderata (35 e18 mm). Dovranno essere installate prima dei transistori e dei resistori R2 e R8, che vi passano al di sotto, e mantenute a un'altezza di 5 mm dallo stampato. Come si vede dal piano di montaggio, sono anche necessari due schermi, in lamierino d'ottone o di ferro stagnato, che servono per scongiurare inneschi auto-oscillatori.

Il modulo del preamplificatore andrà installato all'interno di un contenitore di lamiera stagnata munito di connettori RF per l'ingresso e l'uscita. In caso di installazione all'esterno, tale contenitore verrà sigillato con silicone.

Collaudo e messa a punto

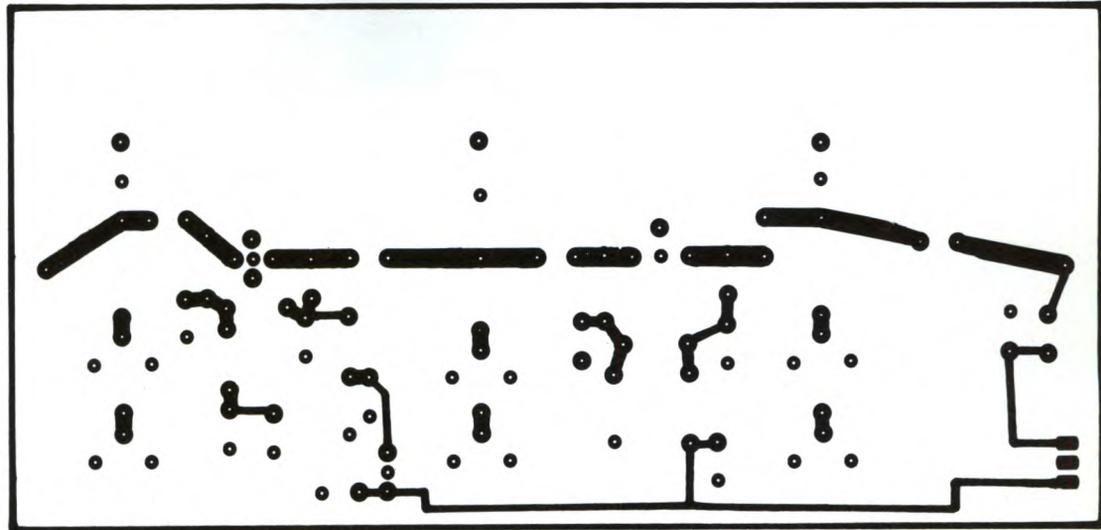
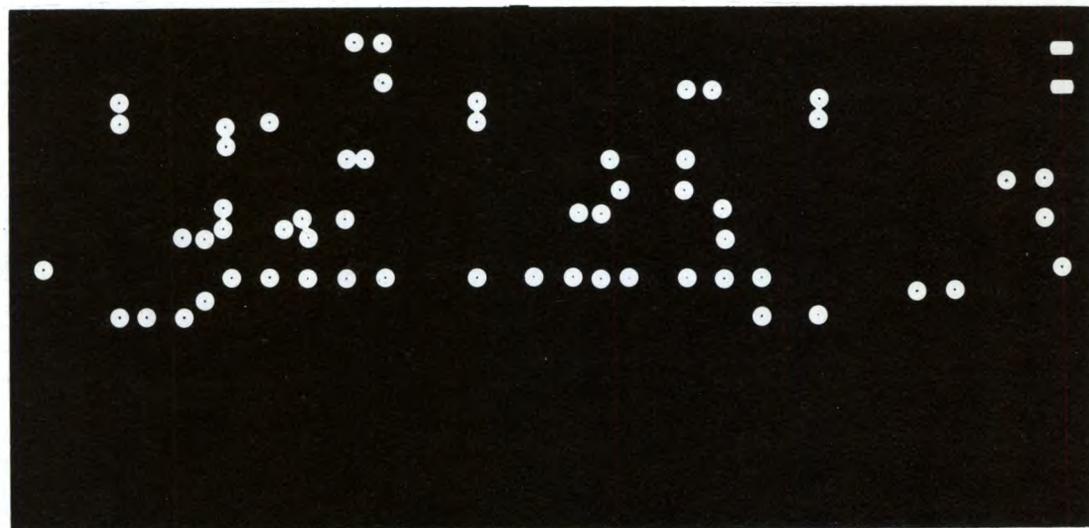
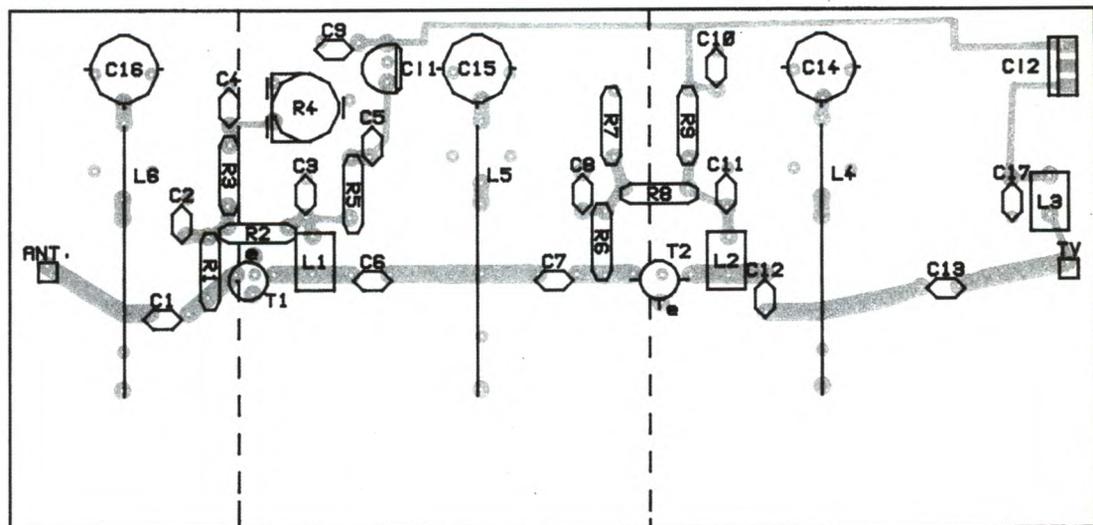
Dopo un accurato lavoro di verifica del montaggio, teso soprattutto a scoprire even-

A

B

C

Figura 4. Costruzione del preamplificatore UHF: (A) circuito stampato, in scala 1:1; (B) Dima di foratura del piano di massa; (C) piano di montaggio della componentistica sul circuito stampato.

ELENCO COMPONENTI

resistori da 1/4W, 5%

R1	resistore da 100 Ω
R2	resistore da 10 kΩ
R3	resistore da 68 Ω
R4	trimmer da 2.200 Ω
R5-6	resistori da 100 Ω
R7	resistore da 820 Ω
R8	resistore da 6.800 Ω
R9	resistore da 33 Ω
C1	cond. ceramico da 120 pF
C2-3-8-10-11-17	cond. ceramici da 10 nF
C4-5	cond. ceramici da 390 pF
C6--12	cond. ceramici da 68 pF
C7-13	cond. ceramici da 220 pF
C9	cond. ceramico da 330 pF
C14-15-16	cond. ceramici da 6 pF max. (10 pF per la versione ATV)
IC1	78L09
IC2	7812
T1	AT 42085(Avantek; vedere il testo)
T2	BFR96 (Motorola)
L1-2	impedenze RF da 2 μH
L3	impedenza RF da 1 μH
L4-5-6	linee risonanti (vedere il testo)

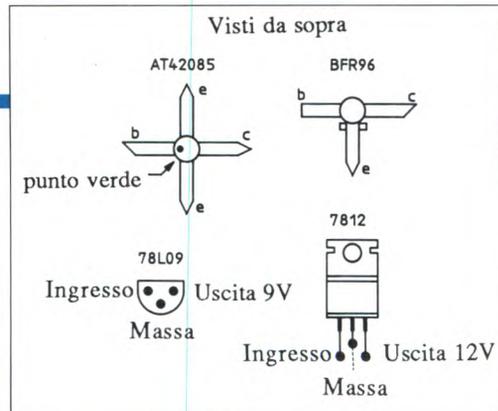
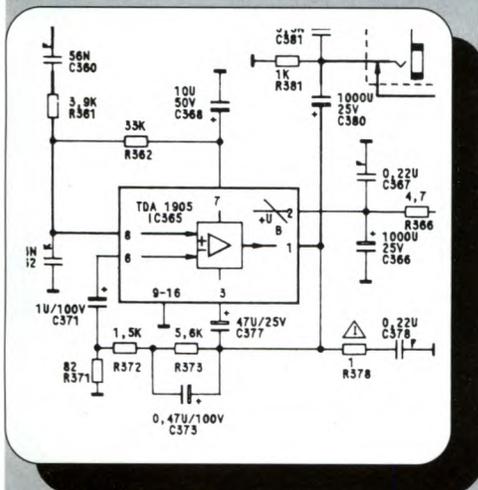
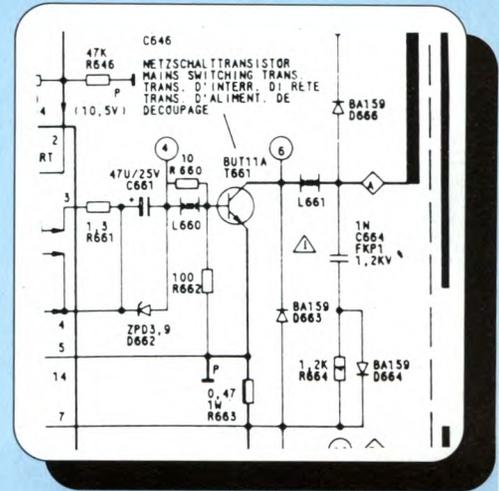
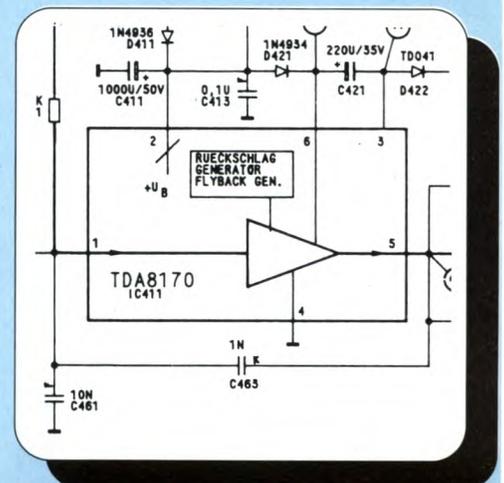
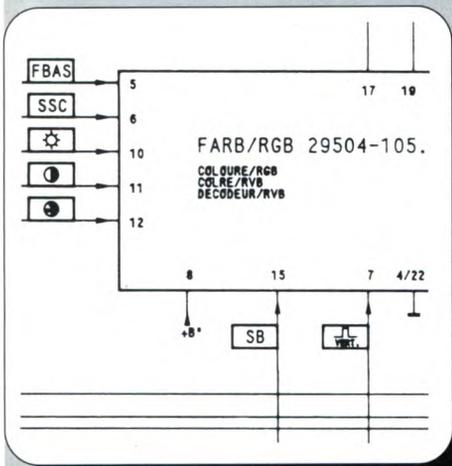
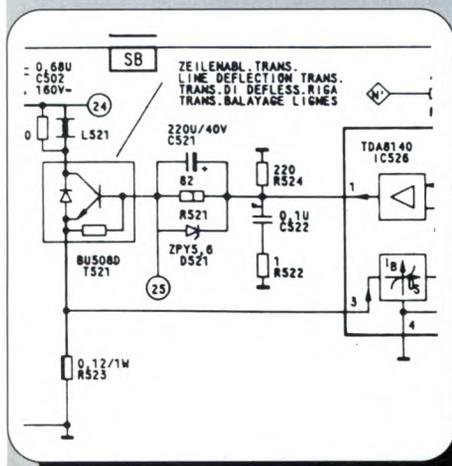
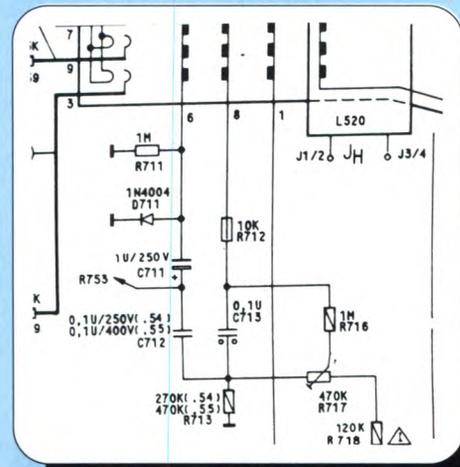



Figura 5. Piedinatura dei semiconduttori impiegati nel progetto, vista dall'alto.

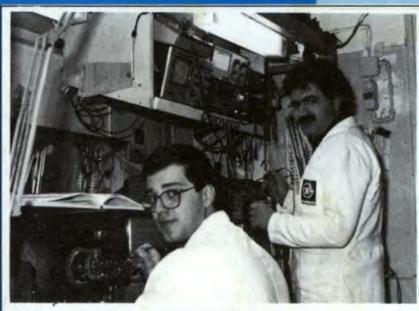
tuali cortocircuiti o falsi contatti, il preamplificatore può essere alimentato.
La taratura - semplicissima - consiste nell'agire alternativamente sui compensatori C14, C15 e C16 con un cacciavite anti-induttivo in plastica fino a ottenere un'immagine netta. Come si vedrà, la taratura dei tre semifissi è piuttosto "larga", dunque non molto critica. Per perfezionarla ulteriormente, ci si potrà aiutare con degli attenuatori resistivi posti in serie all'ingresso, che si utilizzeranno per ridurre il livello del segnale man mano che la taratura si faccia più precisa. In alternativa, naturalmente, si potrà sempre far uso di un generatore UHF con livello d'uscita regolabile.

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: Il televisore non si accende
PROBABILE CAUSA: Manca l'alimentazione
RIMEDIO: Sostituire il transistor T661 tipo BUT11A

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: E' presente il video ma non l'audio
PROBABILE CAUSA: Catena audio guasta
RIMEDIO: Sostituire l'integrato IC365 tipo TDA1905

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: Riga orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Manca la scansione verticale
RIMEDIO: Controllare tensione +D/24V, se è presente, sostituire IC411 tipo TDA8170

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: Manca il colore
PROBABILE CAUSA: Stadi relativi non alimentati
RIMEDIO: Controllare la tensione al punto 8 del modulo FARB/RGB, se manca controllare alimentazione

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: C'è l'audio ma non il video
PROBABILE CAUSA: Assenza dell'alimentazione alla griglia
RIMEDIO: Sostituire il resistore R712 da 10 kΩ su G2

MODELLO: BLAUPUNKT PT37-46
SINTOMO: Schermo buio
PROBABILE CAUSA: Manca la deflessione orizzontale
RIMEDIO: Sostituire il transistor T521 tipo BU508D oppure l'integrato IC526 tipo TDA8140

AUTORADIO REPAIR

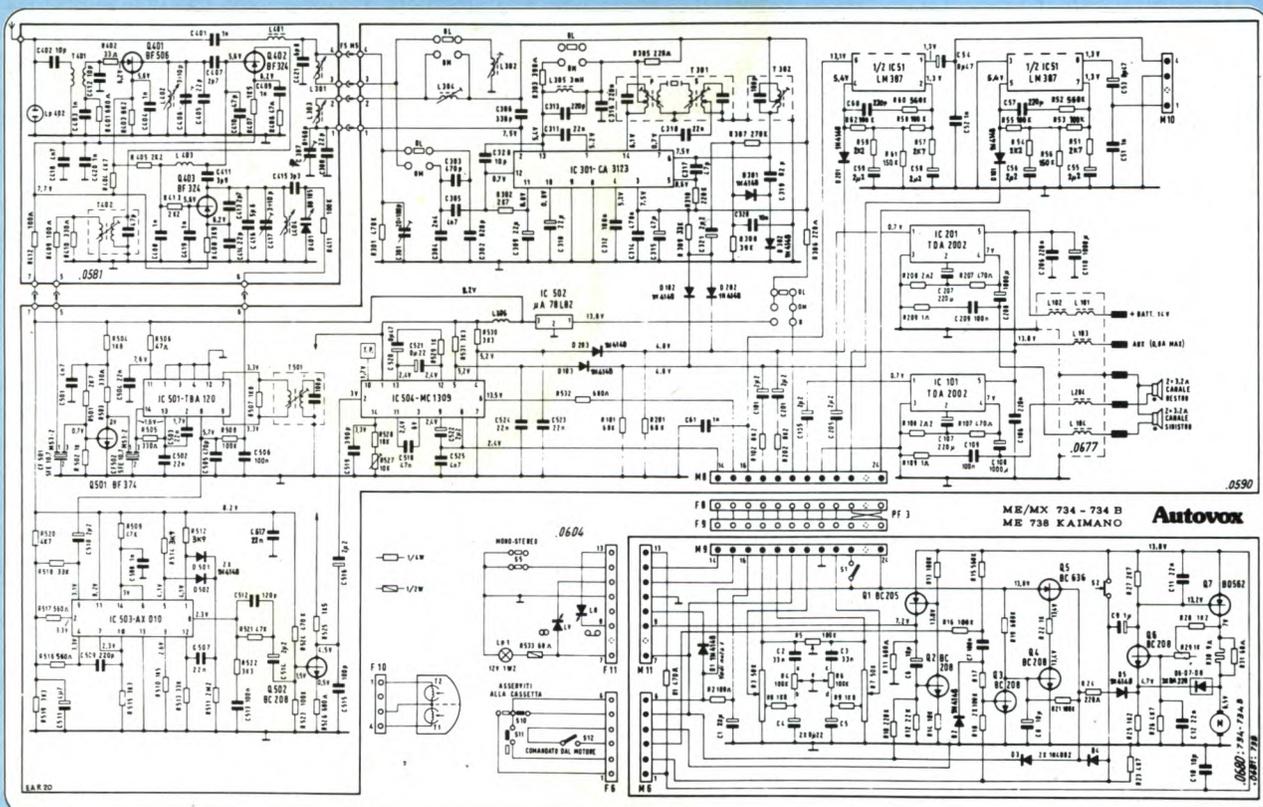
Sulla falsariga del "TV Service", vogliamo offrire un simile servizio ai lettori anche per quanto riguarda le autoradio presentando da questo mese lo schema delle più diffuse e fornendo consigli circa la loro riparazione.
Anche questo servizio viene messo gentilmente a disposizione dal Centro di Assistenza di Nino Grieco via Verdi 7/b - 20091 BRESSO (MI). Tel: 02/6143270.

Nino Grieco (a destra) all'opera nel suo laboratorio.

MODELLO: AUTOVOX mod. Kaimano ME738

SINTOMO: non si accende
RIMEDIO: controllare L101 e L102 oppure l'interruttore S1 posto sul potenziometro di volume.

SINTOMO: non funziona la FM
RIMEDIO: sostituire il regolatore IC502 tipo µA78L02

SINTOMO: non funziona il canale destro
RIMEDIO: sostituire il finale audio IC101 tipo TDA2002

SINTOMO: non gira il nastro nella cassetta
RIMEDIO: controllare la tensione del motorino

SERRATURA CODIFICATA

Fino a qualche anno fa, la realizzazione di una serratura elettronica codificata, chiamata comunemente serratura a tastiera, non poteva essere concepita senza ricorrere a numerosi circuiti logici oppure all'utilizzo di un microprocessore, anzi di un microcontrollore.
Da qualche tempo, però, sono stati commercializzati (e si trovano anche sul mercato amatoriale), circuiti specializzati che ci permettono di presentare un progetto di serratura codificata di estrema semplicità. Questa semplicità non compromette tuttavia le prestazioni, come potrete voi stessi giudicare, ma permette invece un costo di realizzazione molto ridotto.

Chi non avesse familiarità con un sistema di questo genere, dallo schema a blocchi di Figura 1 ricaverà subito quali sono i due elementi fondamentali di una serratura codificata:

• la serratura stessa, elettrica a scatto, che si apre quando le viene applicata una tensione di 12 Vcc, oppure di 220 Vca.

• un circuito elettronico di controllo che, a partire da una tastiera, permette o impedisce l'alimentazione della serratura a scatto per qualche secondo.

Nonostante questa apparente semplicità, una serratura codificata deve soddisfare a requisiti abbastanza stringenti, se si vuole che garantisca una sicurezza almeno paragonabile a quella degli analoghi dispositivi meccanici. Vediamo ora quali sono questi requisiti, così potremo spiegarvi come sono stati soddisfatti nel nostro circuito.

Il primo punto riguarda la sicurezza: deve essere migliore o almeno equivalente a quella di una serratura meccanica. Allo scopo, il codice deve essere abbastanza difficile da scoprire ma non troppo lungo da non poter essere memorizzato da una persona normale. Si tratta di un comunissimo problema di elettronica, che si può risolvere senza problemi. E' poi indispensabile che la tastiera possa resistere ad atti di vandalismo e che comunque, se proprio dovesse soccombere, la sua distruzione non faccia aprire la serratura. Questo è un problema tanto meccanico (resistenza della tastiera e fissaggio o sigillatura) quanto elettronico (non-apertura in caso di distruzione).

Il secondo punto riguarda l'affidabilità della serratura e comprende diversi aspetti. Innanzitutto, la serratura non deve poter "dimenticare" il suo codice di apertura: questo implica qualche precauzione a livello dell'alimentazione elettrica, se il codice è immagazzinato in memorie volatili. Parlando di serratura a tastiera, si intende sempre serratura elettrica: pertanto ci vuole energia elettrica per l'apertura. Dal momento che non è auspicabile restare chiusi fuori dalla porta di casa in caso di guasto o di sciopero dell'ENEL, occorre prevedere un'alimentazione di sicurezza, ad esempio a batteria. Il consumo della serratura deve essere dunque il più ridotto possibile in condizioni di attesa, in modo da non scaricare la batteria in caso di interruzioni di lunga durata.

La nostra soluzione

Tutti questi requisiti sono abbastanza difficili da soddisfare con le soluzioni classiche già ricordate. Senza entrare nei dettagli, la soluzione a circuiti logici cablati è in generale fragile in caso di problemi con la tastiera. La soluzione a micro-controllore presenta invece spesso il problema di un codice volatile e può avere un consumo abbastanza elevato.

Contrariamente al solito e nonostante i ben noti principi della legge di Murphy, esiste una soluzione "miracolosa" e ci sorprende che non venga utilizzata più spesso sulle varie riviste di elettronica.

Il circuito integrato che permette di soddisfare a tutte le nostre necessità è l'LS 7220 della LSI Computer Systems il quale, oltre ai suoi vantaggi tecnici di

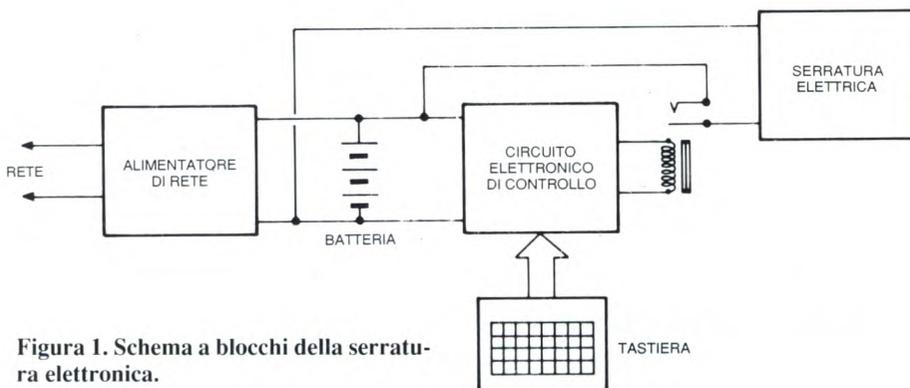
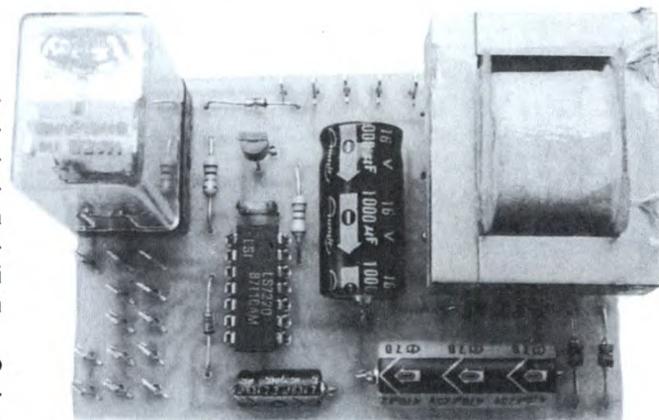



Figura 1. Schema a blocchi della serratura elettronica.

cui parleremo tra poco, non è caro ed è disponibile sul mercato con "relativa" facilità. Comunque chi incontrasse difficoltà di reperimento può sempre rivolgersi alla: CSE via Maiocchi, 8 - 20129 Milano; tel: 02/29405767.
Questo integrato si può collegare a qualsiasi tastiera a 10 tasti (anche meno, se necessario) e può essere programmato per rispondere ad una combinazione di quattro cifre scelta tra 5040 possibilità: inutile aggiungere che la sicurezza di funzionamento è eccellente. La programmazione della combinazione avviene con il collegamento dei tasti della tastiera: non richiede perciò l'uso di attrezzature o programmatori. Il cambiamento della combinazione impegna solo qualche secondo; trattandosi poi di una modifica hardware, non c'è da temere nessun problema di memoria, anche in caso di totale scomparsa dell'alimentazione.
Il chip è realizzato in tecnologia PMOS e presenta due grandi vantaggi: può essere alimentato ad una qualsiasi tensione tra 5 e 18 V ed il suo consumo a riposo è inferiore a 40 μA.
Infine, ultimo dettaglio pratico, il tempo necessario per comandare l'apertura della serratura elettrica è programmabile, da meno di un secondo a qualche decina di secondi, mediante un semplice condensatore.
Il chip dispone di altre funzioni, ma è inutile parlarne qui perché non vengono sfruttate per la nostra serratura. Vedremo tra qualche tempo come realizzare, con lo stesso integrato, un antifurto codificato per auto, del quale utilizzeremo queste funzioni supplementari.
In Figura 2 è proposto lo schema a blocchi interno semplificato dell'LS 7220, che permette di comprendere i principi fondamentali di funzionamento.
Parte essenziale del chip è un rivelatore sequenziale, che riceve in ingresso i segnali dei quattro tasti corrispondenti al codice di apertura scelto. Tale rivelatore non si preoccupa minimamente dei numeri attribuiti ai tasti (e quindi del codice scelto): tutto quello che gli interessa è che i tasti collegati agli ingressi 3, 4, 5, 6 siano azionati nell'ordine corretto,

Figura 2. Schema a blocchi interno semplificato del chip LS 7220.

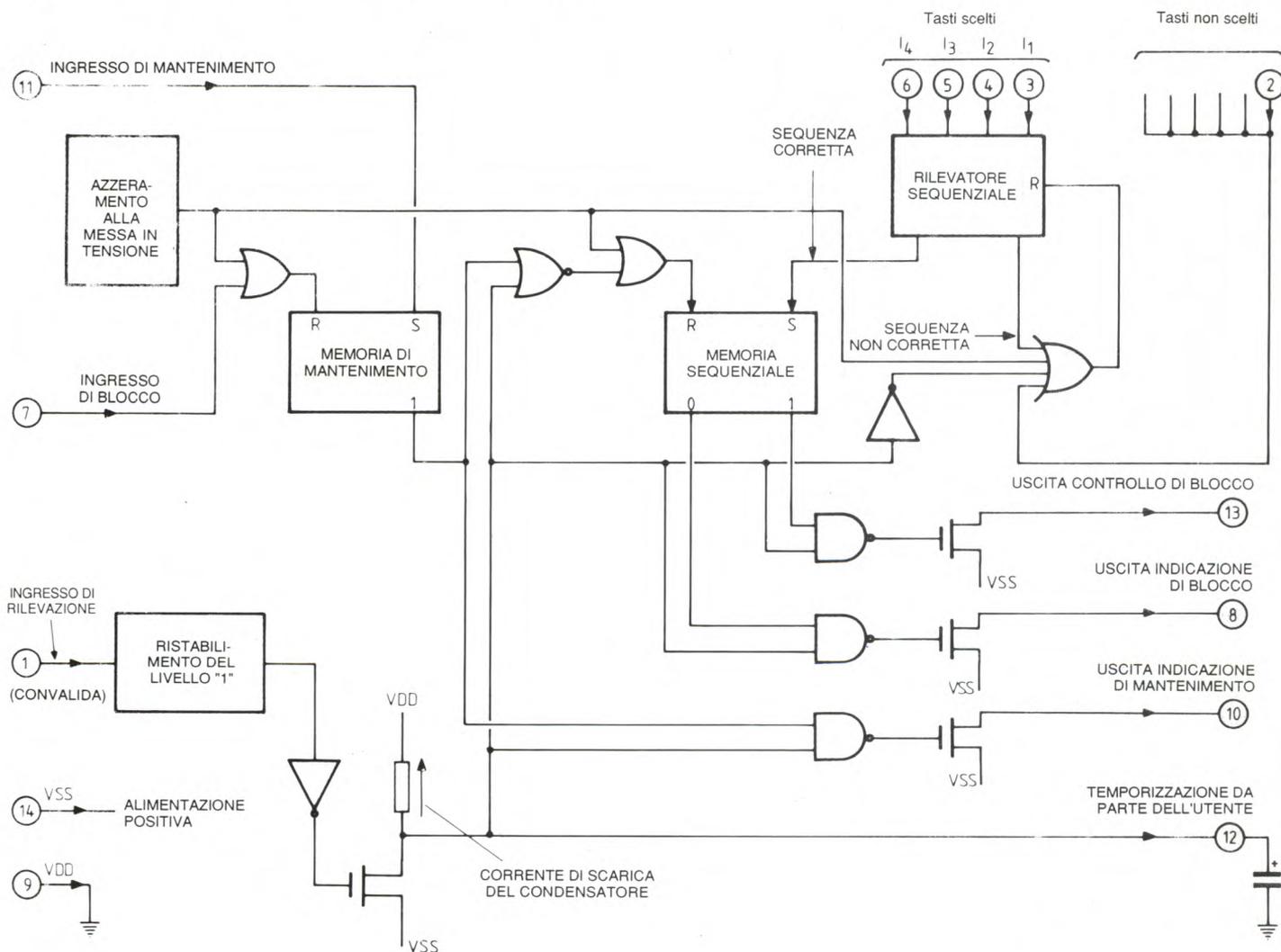



Figura 3. Schema elettrico completo della serratura.

cioè prima quello collegato all'ingresso 3, poi quello collegato all'ingresso 4, e così via. Dal momento che questo collegamento non offre una sufficiente sicurezza, tutti i tasti non utilizzati della tastiera sono collegati all'ingresso 2: ne consegue l'azzeramento del rivelatore sequenziale ogni volta viene premuto un tasto non giusto. Diventa allora molto più difficile tentare di scoprire il codice.
L'uscita di questo rivelatore, quando viene convalidata, alimenta un transistor MOS che controlla l'uscita "lock control output". I blocchi indicati con "save memory" e "sequential memory" non sono utilizzati in questa applicazione e corrispondono alle altre funzioni prima ricordate.
Da notare il condensatore collegato al piedino 12, che agisce sulla memoria sequenziale e la azzera dopo un certo tempo. E' proprio questo condensatore che determina la validità nel tempo del segnale d'uscita e quindi il periodo di attività della serratura elettrica.

Schema elettrico

Con una simile integrazione, il nostro schema è inevitabilmente molto semplice: Figura 3. Risalta in primo luogo un' alimentazione ridotta ai minimi termini ma sufficiente per i requisiti richiesti. Un trasformatore, seguito da due diodi e da un condensatore elettrolitico, fornisce una tensione continua che mantiene costantemente sotto carica la batteria a 12 V al nichel-cadmio. L'alimentazione dell'LS 7220 viene prelevata a questo livello; la batteria funziona come stabilizzatore di tensione, non molto preciso ma largamente sufficiente per il nostro circuito che, lo ricordiamo, può funzionare tra 5 e 18 V.
L'LS 7220 è collegato secondo la logica suggerita dal suo schema a blocchi interno. Il condensatore C1 determina il periodo di attività della serratura ed anche il tempo disponibile per comporre il codice, dopo la pressione sul primo tasto; in quel momento è infatti caricato a 12 V, tramite D3.
Il codice scelto per il nostro esempio è 6832, cioè il tasto 6 è collegato al punto B, il tasto 8 al punto C, il tasto 3 al punto D ed il tasto 2 al punto E. Tutti gli altri tasti sono collegati al punto A e garantiscono, come già detto, l'azzeramento del circuito.
Per cambiare il codice, basta dunque scegliere altri collegamenti tra i tasti ed i punti A, B, C, D, E, ed il gioco è fatto. Notevole la semplicità della tastiera, dove ciascun tasto è in realtà un normale pulsante che, alla pressione, stabilisce un contatto. Va bene una tastiera classica, ma anche una qualsiasi disposizione di pulsanti a scelta. Inoltre, essendo puramente simboliche le cifre associate ai tasti, nulla impedisce di far figurare altri simboli meglio memorizzabili (lettere, disegni, eccetera).
Il segnale d'uscita dell'LS 7220 pilota la base di un transistor, che eccita un relè per la durata determinata da C1, naturalmente dopo che è stato composto il codice corretto. Questo relè aziona a sua volta la serratura elettrica. Per indicare l'apertura, in parallelo all'avvolgimento del relè si potrebbero collegare un LED ed un resistore, ma abbiamo giudicato inutile questa soluzione, dato il caratteristico rumore normalmente prodotto dalle serrature elettriche.

Costruzione

L'elenco dei componenti non dovrebbe presentare problemi: aggiungiamo solo qualche breve commento. In primo luogo, il chip LS 7220 non si trova presso tutti i rivenditori; in caso di difficoltà lo potrete richiedere,come già detto, alla CSE via Maiocchi, 8 - 20129 Milano; tel: 02/29405767.
Per la batteria, abbiamo scelto dieci ele-

ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE N 16005
20158 MILANO
TEL. 02/66200237
VENDITA DIRETTA VIA CIALDINI 114
MILANO

ONTRON

VENDITA PER CORRISPONDENZA MATERIALE ELETTRONICO NUOVO E SURPLUS
ORDINE MINIMO 30000 I PREZZI SONO SENZA IVA 19% PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO A RICEVIMENTO MERCE SPESE DI IMBALLO A NOSTRO CARICO
SPESE DI SPEDIZIONE A CARICO DEL COMMITTENTE.
SI ACCETTANO ORDINI PER LETTERA O PER TELEFONO 02-66200237

CUSCINETTI A SFERE X ROBOTICA
DIAMTRO ESTERNO X INTERNO X SPESSORE

MM		L
4 x 1 x 2,2		L 4500
6 x 2 x 2,2		L 4000
8 x 3 x 3		L 3000
10 x 3 x 4		L 2000
13 x 4 x 5		L 2000
13 x 5 x 4		L 2000
15 x 5 x 5		L 2500
16 x 5 x 5		L 2500
16 x 6 x 4	ALBERO X BILANCERI	L 2500
16 x 6 x 5		L 3000
19 x 6 x 6		L 3000
22 x 7 x 7		L 3500
22 x 8 x 7		L 3500
24 x 9 x 7		L 3500
26 x 9 x 8		L 4000
26 x 10 x 8		L 4000
28 x 12 x 8		L 4500
30 x 10 x 9		L 5000

TRASFORMATORI PRIM. 220V.

6 V 1 A L 3000
6 V 2 A L 4500
12 V 0,7 A L 4500
12 V 0,9 A L 5000
19 V 2 A L 5500
5+5-20+20 0,7AL 4000
12+12-8-25 3A L 8000
5-8-14-28 15A L 15000
35+35 V 15 A L 17000

VARIAC
0-60 V 1,2 A L 15000
0-60 V 2,5 A L 20000
0-60 V 5 A L 38000

KIT NINI TRASFORMATORE
CON LAMIERINI E CARTOCCIO
16 x 12 x 10 L 2000
16 x 16 x 11 L 2500
25 x 18 x 18 L 3500

FERRITI
TORROIDALE 17X10X7 L 2000
OLLA Ø 11 U 1300 L 1400
OLLA Ø 14 U 220
U 1300
U 1400 L 1500
ROCCHETTO L 200
OLLA Ø 18 U 150 L 3000
CILIDRICA 10x61 L 3500
INPEDENZA 37 MH L 1000
BOBINA AEREA Ø 77 L 800
MAGNETI 6x8x10 L 800
Ø 8x10 L 1000

STRUMENTI A INDICE METRIX

5-50 AMP. 96x96 9500
125 uA 43x13 4500
VU METER 45x15 1200

---

100 CONDENSATORI MISTI ALTA TENSIONE 2500
25 CONDENSATORI 0,1 uF 250 V 2000
4 RESISTENZE 36 OHM 25 W IN ALLUMINIO 2000
30 DISSIPATORI PER TO 18 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 05 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 220 2000
10 CIRCUITI IBRIDI CON PREAMLI-FILTRI 2500
40 MEDIE FREQUENZE MISTE 2000
5 PULSANTI 2 SCANBI 4 A 2000
4 PULSANTI Ø 35 4A 2000
2 INTERRUTTORI DOPPI 220 V CON SPIA 2000
4 PORTA LAMPADA SPIA ROSSA 0 15 2000
3 CONDENSATORI VARIABILI A MICA 2000
4 LAMPADINE 50 V 10 W Ø 25 2000
30 FERMA CAVI IN ALLUMINIO Ø 14 2000
20 BLOCCA MULICAVI 12 CM 2000
5 FLEX STRIP PASSO 2,54 15 CAPI 2000
4 FLEX STRIP PASSO 2,54 24 CAPI 2000
3 FLEX STRIP PASSO 2,54 28 CAPI 2000
2 MAMMUT 15 CAPI Ø 4 2000
5 TRASFORMATORI AD IMPULSI PER TRIAC 2000
8 POTENZIOMETRI MISTI 2000
4 POTENZIOMETRI SLIDER MISTI 2000
20 PASSA CAVI IN GOMMA 2000
1 FUSIBILE DINAMICO MAX 25 Kg 2000
1 Kg VETRONITE MISTA DOPPIA MONO FACCIA L 10000
1 Kg BACHELITE MONOFACCIA L 6000
1 Kg ACIDO PERCLORUROFERRICO X C.S. L 3500
0,5 Kg STAGNO 3 MM 3 ANIME L 15000
TRAPANINO PER CIRCUITI STAMPATI INVOLUCRO METALLICO
PINZE INTERCAMBIABILI DA 0,7 A 2,5 MM 12V L 12500

LAMPADA NEON UV PER CANCELLAZIONE EPROM 8W L 35000
LAMPADA NEON BIANCA 6W L 1500
LAMPADA FARETTO 300W 35x L 10000
PORTA LAMPADA EDISON 300W CERAMICA L 2500

CAVO AUDIO Ø 17 CON 25 POLI SCHERMATI SINGOLARMENTE L 5000 AL MT.
CAVO AUDIO Ø 16 " 6 " " " " L 3500 " "

VENTILATORI ASSIALI DI RAFFREDDAMENTO C.A.

L x L x H		PORTATA IN LITRI AL SECONDO	L 110v	L 220v
80 x 80 x 39	PALE IN METALLO	16	8000	16000
120 x 120 x 38	" " PLASTICA	49	7000	14000
120 x 120 x 38	" " METALLO	54	8000	16000

CONDENSATORE PER POTER UTILIZZARE VENTOLA DA 110 V SU 220 V L 500
250 x 110 x 98 VENTILATORE TANGENZIALE IN METALLO 70 L/S 18000

MOTORI PASSO PASSO

Ø H	Ø ALBERO	PASSI/GIRO	FASI	OHM	VOLT	COPPIA N/CM	L
26x20	2	26	4	55	12	1	7000
35x21	2	24	4	70	12	2,6	8000
42x22	3	28	4	50	15	5	8500
57x25	6	48	2	12	12	9,5	9000
57x25	6	48	2	61	12	11	9500
57x48	6	48	4	7,5	9	16	12000
39x32	5	100	2	39	4	16	13500
39x32	5	200	2	37	7,4	18	14000
39x31	5	400	2	10	4,2	19	19500
42x32	5	200	4	34	12	21	16000
57x38	6	200	2	3	3	21	16000
57x40	6	200	2	33	11	25	17000
57x40	6	200	2	27	8,1	29	19000
57x50	6	200	2	2,5	35	38	21000
57x51	6	200	2	1,2	2,4	38	21000
57x81	6	200	4	2,2	4,2	80	26000
87x62	10	200	4	4,6	6	110	38000
51x76	8 ALBERO CON VITE SENZAFINE			10	20	10	18000

ZOCCOLI PER INTEGRATI
4+4 L 400
9+9 L 750
12+12 L 900
14+14 L 1000
20+20 L 1800

ZOCCOLI PER VALVOLE
SECTAL L 500
OCTAL L 1200
NOVAL L 750

SOLENOIDE 12V 13x16x29 L 1500
SOLENOIDE 12V 31x27x43 L 3000

FILTRO RETE 220V 2,5A L 2000
FILTRO RETE 220V 15A L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRUL 3500

OPTOELETTRONICA

LED ALTA LUMINOSITA 1,5MM ROSSO O VERDE L 300
LED ROSSO 5MM O 3MM L 180
LED 5x2,5MM ROSSO, VERDE, GIALLO L 300
LED 5x5 VERDE L 400
LED 3MM INFRAROSSO L 1000
LED LAMPEGGIANTE 5-7 V L 1200
FOTOEMETTITORE INFRAROSSO TIL 31 L 1500
FOTOTRANSISTOR FPT 100 L 2000
FOTOTRANSISTOR L14G3 L 500
FOTOCOPPIA A FORCELLA FINESTRA 3,5MM L 2000
FOTOCOPPIA A FORCELLA " " 8,5MM L 3000
DOPPIA FOTOCOPPIA A RIFLESSIONE PREAMPLIF. L 4500
DISPLAY GAS ARANCIONE 12 CIFRE CON ZOCCOLO L 3500
100 LED ROSSI 5 MM L 12000
CELLA SOLARE 0.5V 2A L 15000

SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO

IN KIT PER MOTORI FINO A 0,5 A PER FASE MAX 16 V CON OSCILLATORE INTERNO E COMANDO MANUALE O INTERFACCIAMENTO COMPUTER UTILIZZA IC MC 3479 REGOLAZIONE CON SISTEMA MANUALE VELOCITA PASSI MOTORE, MEZZO PASSO, INVERSIONE ROTAZIONE, BLOCCO MOTORE, RIFERIMENTO POSIZIONE L 25000 SOLO IC MC 3479 L 15000

SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO CON INTERFACCIA DI PILOTAGGIO TRAMMITE MICROPROCESSORE O SEMPLICI IMPULSI TTL PER APPLICAZIONI DI ROBOTICA INSEGUITORI ASTRONOMICI, PLOTTER ECC.. UTILIZZA IC SGS L297-298 CHE COMANDANO MOTORI DA 2 O 4 FASI FINO AD UN MASSIMO 46 V 2 A DIMENSIONI 57x57 L 40000

ROBOTKIT 1 SCHEDA CONT. MPP 0,5 A + 1 MOTORE PP 39x32 200 PASSI + 1 SOLENOIDE 33000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA

PORTATA UTILE W	COPPIA MAX. N/CM	RENDIMENTO MAX. %	CAMPO DI ALIMENTAZIONE V	VELOCITA MAX. G'	DIMENSIONI Ø L MM	L
3,5	0,4	65	1-12	15000	34x25	5000
4	1	60	3-12	14000	28x32	6000
4,5	1,3	60	3-12	14000	25x39	7000
7	0,9	85	2-12	20000	26x42	15000
10	1,6	65	3-24	16000	31x48	9500
14	2,5	70	3-30	15000	31x50	13000
25	10	55	6-30	4500	47x85	16000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON GENERATORE TACHIMETRICO ASSIALE

4	1,4	60	6-24	10000	30x54	10000
25	10	55	6-30	4500	47x85	16000
9	DOPPIO CONTROLLO EFF. HALL		12	9000	35x48	9000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON RIDUTTORE DI GIRI AD INGRANAGGI

0,9	50	60	4-12	DA 7 A 80	38x28	14000
32	250	55	3-12	DA 12 A 120	50x160	20000

MOTORE IN CORRENTE CONTINUA CON ENCODER A DISCO CON FOTOCOPPIA RISOLUZIONE
3,5x DIM MOTORE 31x50 3-30 15000 19000
MOTORE CC CON ENCODER OTTICO AMPLIFICATO RISOL. 3,5x 3-30 31x45 23000
MOTORE " " " " " " IBRIDO " " 33x50 27000

MOTORI SPECIALI PER HARD DISK CON CONTROLLO VELOCITA MECCANICA DI PRECISIONE
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 76x30 8000
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 50x160 6000
MOTORE PER FLOPPY DISK BASSO PROFILO CON SCHEDA DI CONTROLLO 12V 10000

MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA
110 V 35W 70x70 4000 220V 30W 70x70 L 8000

FILTRO RETE 220V 2,5A L 2000
FILTRO RETE 220V 15A L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRUL 3500
tel. 02/66200237

PREAMPLIFICATORE AUDIO
VALVOLARE BINSON
PE 602 M 4 CANALI L 70000
PE 602 M 6 L 90000
PE 602 M 8 L110000

ECHO A DISCO AUDIO
BINSON
PE 603 M 120000
PE 602 TR 140000

ALTOPARLANTI
DIAMETRO 170 20W L 12000
260 45W L 25000

MECCANICA TASTIERA 5 OTTAVE PER ORGANO L 20000
UNITA REVERBERO A MOLLA 200 MM L 7500
UNITA REVERBERO A MOLLA 400 MM L 15000

TRASDUTTORI DI POSIZIONE LINEARE
TRASFORMATORE DIFFERERENZIALE A VARIAZIONE LINEARE
SCHAEVITZ ENGINEERING 0,05% 3" L 120000
TRASDUTTORE DI DISLOCAZIONE LINEARE
SANGAMO SENSIB. 0,1MM DG 1CM DC L 145000
" " " AG 0,5CM TRAS.DIF L 130000
ENCODER OTTICO MONTATO SU MOTORE CC 12V L 45000

LETTORE CODICE BARRE CCD L 42000
LETTORE FOTODIODO PREAMPLI L 10000

MANOPOLE PER POTENZIOMETRI
DIAMETRO ALBERO DIAM. MAMOPOLA
6MM 17MM L 200
6 12 CROMATA L 300
8 X VARIAC 76 L 7000
SLYDER NERA L 500
SLYDER CROM. L 350

SENSORE DI PROSSIMITA INDUTTIVO
Ø 12 SENS. 20MM 8-50V L 24000
Ø 34 SENS. 40MM 10-55V L 30000

Z 80 CTC L 5000
Z 80 SIO L 10000
NE555SMD L 1200

QUARZO 13,875 MHZ L 2000
QUARZO 5,0688 MHZ L 500
OSCILLATORE QUARZO 7,68MHZ L 2000
OSCILLATORE QUARZO TERMOSTAB. 16MHZ L 6000
OSCILLATORE QUARZO 12,8MHZ VARIABILE L 8000
OSCILLAT.Q VARIAB
QUARZI CAMPIONE
124 KHZ L 65000 FILTRO MURATA
556,167 HZ L 25000 4,68 MHZ L 1000
108528 HZ L 18000 TOYOCOM 21,4 MHZ L 2000

SPINOTTI JACK 6MM METAL. MONO L 1200
" " " " STEREO L 1500
" SCHERMATI AUDIO L 400
" OCTAL L 1500
" NOVAL L 1000
PRESE JACK 6MM MONO L 500
" " " STEREO L 750
" SCHERMATE AUDIO L 400

casella postale n 16005
20158 MILANO

CONDENSATORI ELETTROLITICI ALTA TENSIONE
16 uF 500V L 2200 40+40 uF 250V L 1800
16+16 uF 500V L 4000 47+47 uF 250V L 2000
32+32 uF 500V L 4500 2 uF 260V L 650
15+15 uF 450V L 3800 5 uF 250V L 700
40+40 uF 350V L 3500

INTERRUTTORI A PULSANTE
2 TASTI DIPENDENTI 4 SC L 500
3 " INDIPENDENTI 2 SC L 600
3 " DIPEN. 2 SC L 700
4 " INDIP. 2 SC L 800
4 " DIPEN. 2 SC L 900
12 " DIPEN. 8 SC L 9000
INTERRUTTORE A PEDALE L 3000
PULSANTE A PEDALE L 3000

INTERRUTTORI A SLITTA
2 POSIZIONI 2 SCAMBI MINI L 400
2 " 2 " BIG L 500
3 " 2 " L 600
4 " 2 " L 400
3 " 4 " L 1000
INTERRUTTORI A LEVETTA
2 " 2 " L 1800
3 " 2 " L 1500
3 " 4 " L 3200
2 " 8 " L 6500
2 220V 10A 1 CHIUSURA L 3000
2 220V 10A 2 CHIUSURE L 5000

menti da 1,2 V 400 mA/h: sono i meno costosi e meno ingombranti, visto che hanno le dimensioni di una normale pila R6. La loro carica è più che sufficiente ad alimentare il circuito per parecchie decine di ore. Perché questa batteria serva a qualcosa, non basta che alimenti la parte elettronica del circuito: deve anche fornire sufficiente energia alla serratura elettrica nel momento dell'apertura della porta. Ne conseguono due implicazioni: è indispensabile utilizzare una serratura a 12 V e questa non dovrebbe avere un consumo eccessivo. Sarebbe ragionevole un consumo da 1 a 2 A, dato il brevissimo periodo di attività della serratura (da qualche secondo a qualche decina di secondi, in funzione del valore di C1).
Per la tastiera, va bene qualsiasi gruppo di tasti o di pulsanti, purché non siano collegati in matrice. Ricordatevi di verificare questo punto, se decidete di comprare una tastiera commerciale, perché queste sono generalmente destinate all'uso con microprocessori, per i quali spesso si utilizzano tastiere a matrice. Consigliamo di non fare economie sulla qualità dei tasti, dei pulsanti o della tastiera, che è l'elemento più esposto del circuito e deve essere spesso manipolato, anche in modo brutale. Inoltre, se la serratura dovrà essere collocata all'esterno, sarà esposto all'umidità: è consigliabile perciò un modello stagno o perlomeno impermeabile.
L'ultimo elemento che richiede un minimo di attenzione è il condensatore C1, dal cui valore dipende il tempo di funzionamento della serratura e dunque il tempo di apertura della serratura elettrica. Sta a voi scegliere il tempo più opportuno sapendo che un condensatore da 2,2 µF corrisponde ad un tempo di 3 s, mentre un condensatore da 10 µF corrisponde ad un tempo di 19 s.
Tutti i componenti, salvo la batteria e la tastiera, trovano posto su un piccolo circuito stampato dal tracciato semplicissimo, riprodotto in scala naturale in Figura 4. La basetta potrà essere realizzata con qualsiasi metodo controllando però, prima di disegnare il tracciato, se la piedinatura e le dimensioni del trasformatore corrispondono a quelle del circuito. Lo stesso ragionamento vale per il relè, a meno di utilizzare un modello Europa come quello del prototipo.
Effettuare la disposizione dei componenti nell'ordine classico, rispettando le indicazioni della Figura 5.
Sono stati previsti dodici punti di collegamento con la tastiera: vedremo tra breve come collegarli ma consigliamo subito, per facilitare il lavoro e le eventuali modifiche del codice, di munirli di spinotti a saldare.
Quando il montaggio è terminato ed è stato verificato con cura, non resta che inserirlo in un contenitore e collegarlo ai diversi organi esterni come la batteria, la tastiera e la serratura. Il contenitore potrà essere metallico od in plastica ed andrà installato a piacere in un luogo secco e ben protetto. La batteria va inserita in un contenitore in plastica e fissata poi all'interno.
La tastiera deve essere montata saldamente vicino alla maniglia della porta

Figura 4. Circuito stampato, lato rame, scala 1:1.

Figura 5. Disposizione dei componenti.

alla quale è destinata la serratura. Il collegamento con il circuito stampato sarà realizzato con cavo multipolare flessibile; non ci sono precauzioni particolari, salvo quella di non superare la lunghezza massima: da qualche metro ad una decina di metri. Collegare la serratura elettrica alla batteria passando per i due contatti G del relè della serratura. Quando è necessario prevedere un comando diretto della serratura (ad esempio per l'apertura dall'interno), sarà sufficiente un pulsante collegato in parallelo ai punti G del circuito stampato (e quindi ai contatti del relè). In Figura 6 viene mostrata la piedinatura dei vari semiconduttori.

Programmazione ed utilizzo

La programmazione del codice della serratura si effettua, molto semplicemente, al momento di collegare la tastiera. Se avete utilizzato spinotti tipo connettore, seguendo il nostro consiglio, sarà bene collegare opportune prese alle estremità dei conduttori provenienti dalla tastiera; in caso contrario bisognerà ricorrere al saldatore.
Collegare dapprima il conduttore comune della tastiera al punto CC del circuito stampato. Collegare poi il tasto corrispondente alla prima cifra (o lettera, o simbolo) al punto B, il tasto corrispondente alla seconda cifra al punto C, e così via fino ad E. Collegare infine tutti i tasti "inutilizzati" ai vari punti A. La serratura è così terminata e codificata con il codice da voi scelto. Per cambiare il codice, basta modificare opportunamente i collegamenti ad A, B, C, D ed E: qui si rivela utile l'uso degli spinotti che evitano di saldare e dissaldare. Avremmo potuto prevedere commutatori o mini-interruttori, ma avrebbero fatto lievitare il costo ed aumentare l'ingombro per ottenere soltanto un miglioramento irrisorio; in pratica, nell'uso normale, il codice non viene cambiato molto spesso.
Per provare il circuito, è sufficiente metterlo sotto tensione e verificare la presenza di circa 12 V ai morsetti della batteria. Se gli accumulatori sono scarichi (a volte, anche quando sono nuovi), è opportuno lasciare il circuito sotto tensione per qualche ora perché assumano la loro carica iniziale.

Figura 6. Piedinature dei semiconduttori.

In seguito, sarà sufficiente premere nell'ordine i quattro tasti prima selezionati perché il relè si ecciti e la serratura si apra per il tempo programmato con C1. Un'eventuale impostazione del codice nell'ordine sbagliato oppure la pressione di uno qualunque dei tasti non programmati rimette il circuito in stato di attesa ed impone una nuova impostazione completa del codice nel giusto ordine.

Conclusione

Correttamente realizzata ed installata, questa serratura offre una sicurezza contro i tentativi di effrazione nettamente superiore a quella di tante serrature meccaniche, anche molto più costose. Tale sicurezza può essere tuttavia garantita nel tempo soltanto se la serratura elettrica è di alta qualità ed è stata montata correttamente. Infatti, è inutile disporre di un sistema a combinazione difficile da decifrare se poi un semplice piede di porco può aver ragione della serratura che tiene chiusa la porta.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

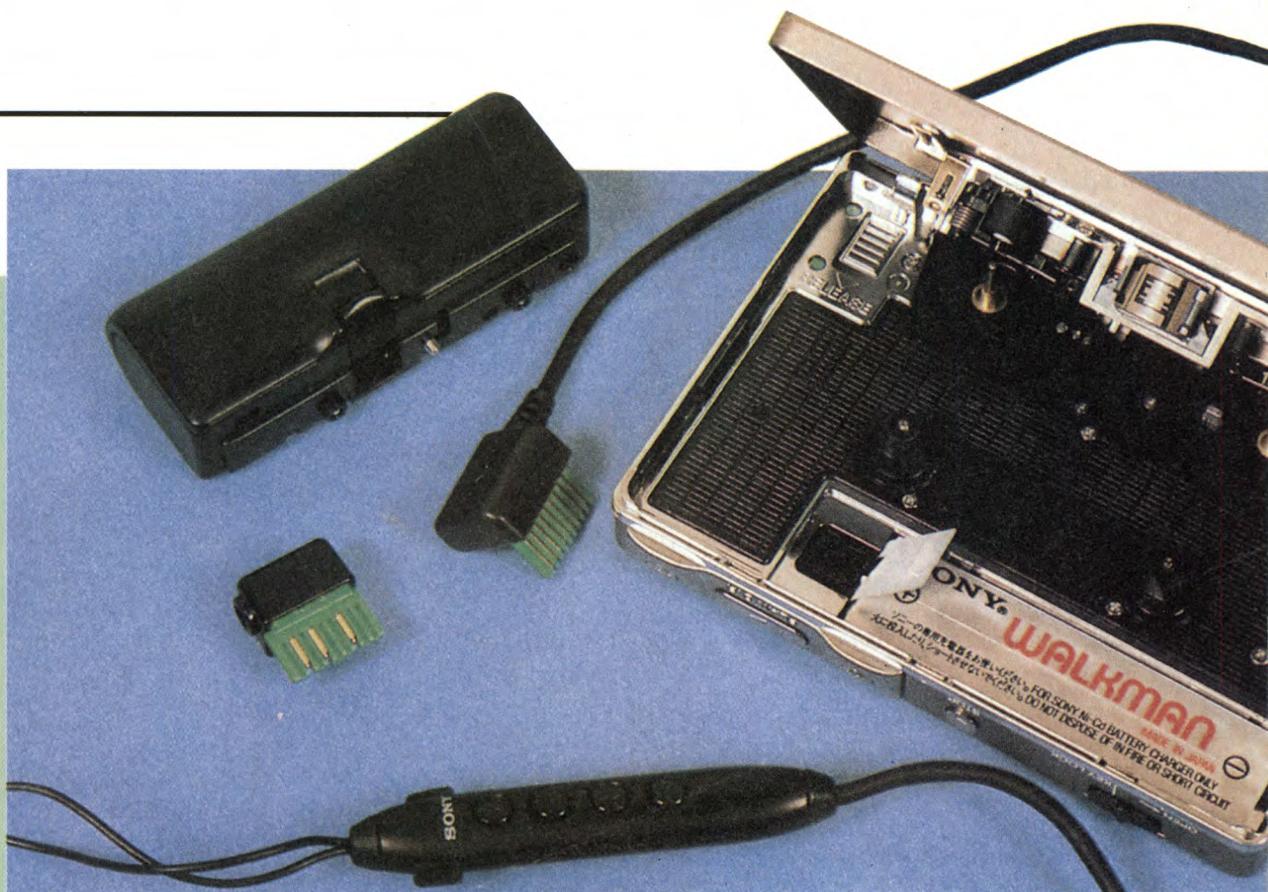
R1	resistore da 100 Ω
R2	resistore da 1 kΩ
R3	resistore da 10 kΩ
C1	cond. elettr. da 2,2 µF a 10 µF, 16 V (vedi testo)
C2	cond. mylar da 47 nF
C3	cond. elettr. da 470 µF 25 Vl
C4	cond. elettr. da 1000 µF 16 Vl
IC1	LS 7220
D1-2	diodi 1N4002 oppure 1N4007
D3-4	diodi 1N914 oppure 1N4148
T1	BC 108 oppure 2N2222A
TA	trasformatore 220 V - 2 x 12 V/ 1,2 VA o più
RL	relè da 12 V, 1 scambio
1	tastiera (vedi testo)
1	zoccolo a 14 piedini
1	circuito stampato
-	minuteria

10 WALKMAN

Sono passati ormai dieci anni da quando un produttore giapponese, ha lanciato sul mercato una vera bomba, battezzata "Walkman", che ha letteralmente rivoluzionato (non sono iperboli) il nostro universo sonoro. Il prodotto si è evoluto e viene sempre prodotto in grande serie. Un po' di storia: il primo Walkman aveva due uscite per cuffia, per poter ascoltare la musica in famiglia (senza la partecipazione dei figli), in coppia e, poiché c'era già la mania di ascoltare a tutto volume, era previsto anche un microfono per comunicare con l'altro ascoltatore, tramite la cuffia. Quei tempi sono lontani; ora c'è una sola presa cuffia e niente più microfono: è sufficiente tirare il filo per interrompere il suono.

Un lettore personale è un riproduttore portatile di cassette con ascolto in cuffia. In questo modo, l'ascolto stereo personale è indipendente dai movimenti della testa ed ha una qualità sonora interessante anche con trasduttori di tipo economico.
L'alimentazione è affidata ad una o più pile, oppure anche ad accumulatori, una soluzione che rende economico l'utilizzo. Concepito inizialmente per la sola lettura di cassette, il sistema può oggi contenere un radioricevitore a sintonia manuale, oppure perfezionato con la sintesi di frequenza ed un display a cristalli liquidi. Si potrà anche trovare una ricerca automatica delle emittenti, nonché la possibilità di memorizzare una serie di emittenti favorite. La ricezione della modulazione di frequenza avviene utilizzando come antenna il cavo della cuffia, che quindi risulta più lungo del normale. Un appunto: la ricezione delle emittenti distanti e/o deboli può essere problematica, specialmente in stereo.

ALIMENTAZIONE

Il lettore funziona ad una tensione di 3 V, ricavata da due pile LR6 da 1,5 V. Attualmente, questa è la massima incontrata, mentre per i primi apparecchi di questo

genere, la tensione di 6 V era praticamente la norma. I progressi nel campo dei circuiti integrati e dei convertitori fanno si che oggi siano sufficienti 1,2 V. Tra gli apparecchi scelti per il nostro banco di prova, abbiamo trovato due lettori che utilizzavano appunto questa tensione di alimentazione, cioè quella ai morsetti di un solo elemento al nickel-cadmio. Questo accumulatore è un elemento piatto, grande come un pacchetto di gomma da masticare, la cui capacità è passata da 450 a 600 mAh. La Sony propone un tempo di carica di tre ore, ma la Sanyo fa ancora meglio, con un controllo elettronico di carica, il quale riduce ad un'ora questo tempo. Una piccola differenza, per quanto riguarda l'accumulatore: il morsetto positivo della Sanyo è quadrato e non rotondo, anche se l'origine sembra la stessa dell'accumulatore Sony. Il primato di durata della carica è detenuto dalla Aiwa: questa azienda utilizza per l'alimentazione un elemento al piombo da 2 V, che si carica in 15 minuti: una ricarica parziale, ma che permette un'autonomia di circa 3 ore. Un inconveniente dell'accumulatore al piombo è la necessità di ricarica ogni volta che manifesta segni di debolezza. Ne va della sua vita, ma spesso le case costruttrici dimenticano di menzionare questa precauzione nel manuale delle istruzioni. A queste alimentazioni sono accoppiati ingressi per alimentatore di rete; talvolta è prevista anche una contenitore esterno, che permette di alimentare il lettore con pile. Si tratta della soluzione più economica, perché la pila LR6 si trova dappertutto e non costa molto, soprattutto confrontata con il modello più piccolo LR3, che ha meno capacità e meno corrente. Le pile LR3 sono previste per qualche lettore, con la funzione di alimentatore di soccorso in sostituzione della batteria di accumulatori.

L'efficienza dell'alimentazione dipende anche dal consumo, un dato che troverete tra le misure da noi effettuate. Abbiamo preso in considerazione il consumo medio come lettore e, all'occorrenza, come radio: in quest'ultimo caso il consumo è molto minore perché non ci sono motori da far girare. Se pensate che più la musica è forte, maggiore è il consumo, vi diciamo che, anche se il concetto non è del tutto sbagliato, il risparmio realizzato con un ascolto a basso volume è talmente scarso che non vale la pena di prenderlo in considerazione. Per esempio, un lettore di nastri che assorbe 125 mA a

basso livello, consumerà da 127 a 130 mA a piena potenza! L'autonomia si riduce quindi solo di qualche punto percentuale. La quota più importante del consumo dipende dalla parte meccanica.

COMANDI

Su queste piccole macchine sono utilizzati due tipi di comandi: elettrici per i modelli più sofisticati e meccanici sugli altri. Un automatismo è comune a tutti i modelli: l'inversione del senso di avanzamento, attuato mediante un sistema ad ingranaggi, camme e leve azionati dal motore.
I comandi elettrici hanno l'inconveniente di essere troppo sensibili e questo disturba quando il lettore viene portato durante una passeggiata.
I costruttori hanno provveduto anche a questo, installando un blocco elettrico. Un altro sistema si basa sul telecomando. In questo caso, la tastiera è ripetuta su un'altra, trasferita sul cavo della cuffia. Un selettore permette di scegliere tra la tastiera locale e l'altra: in quest'ultimo caso, la tastiera locale risulta bloccata. La trasmissione dei telecomandi avviene tramite un quarto filo, oppure anche attraverso il cavo normale: si fa variare una resistenza in funzione del comando da inviare.
Un'altra versione, di origine Sony: un connettore a nove conduttori collega la cuffia al lettore. L'Aiwa utilizza un jack stereo a quattro contatti: il contatto comune è diviso in due ed il contatto supplementare così ottenuto serve per il telecomando; è stata aggiunta una regolazione del livello sonoro sulla cuffia, un semplice potenziometro. Nel 1989 è apparso, negli apparecchi Sony, il potenziometro di regolazione lineare sul telecomando.

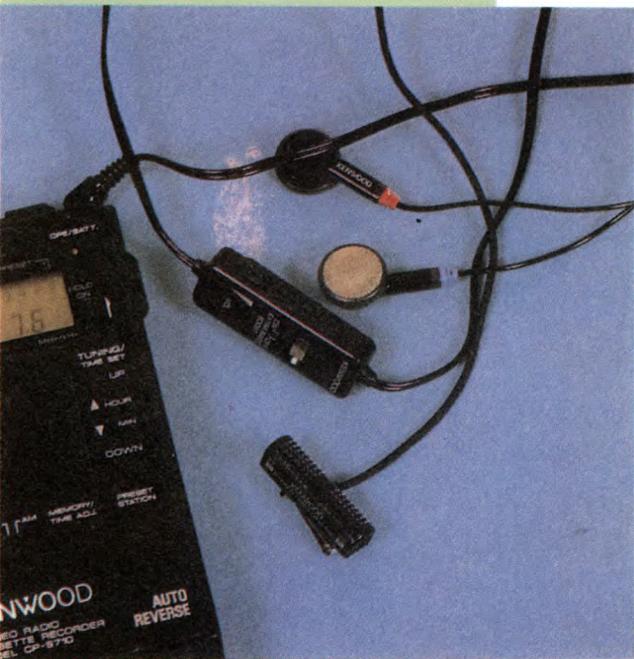
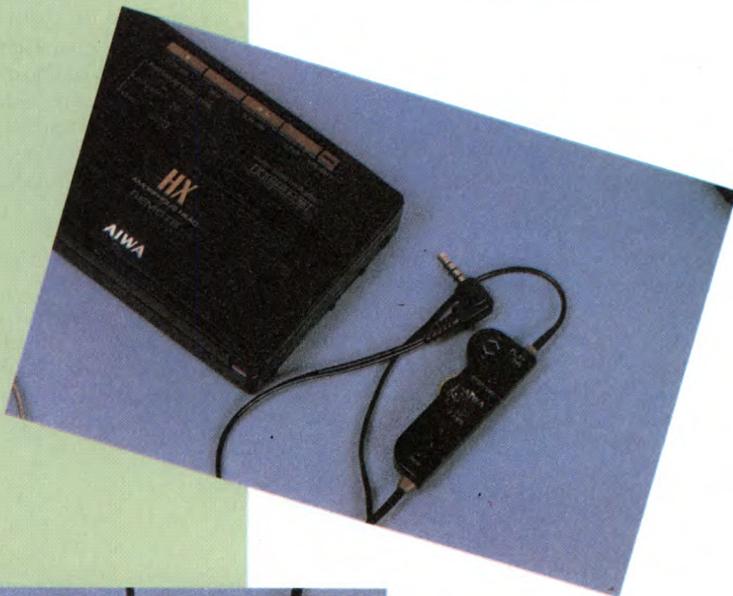
POSIZIONE METAL

Si tratta di una definizione che rimane valida anche se, in lettura, non significa nulla. I produttori dovrebbero piuttosto adottare le nozioni di costante di tempo, anche se più tecniche: da 70 a 120 μs. Si tratta di un adattamento indispensabile per rispettare l'equilibrio dello spettro.
Le cassette dispongono di una tacca di codifica, che permette la variazione automatica della correzione. Tuttavia, anche se il lettore portatile è un prodotto popolare e quindi destinato ad appassionati i cui interessi preminenti sono ben lontani dai fattori tecnici, i produttori non utilizzano questa possibilità di commutazione automatica.
Quando si cambia la cassetta, sarà perciò necessario effettuare una commutazione. A proposito di commutazioni, anche quella del riduttore di rumore è manuale ma, per questo riduttore, non esiste la codifica.

BASS BOOST

Le piccole dimensioni dei trasduttori utilizzati hanno indotto i fabbricanti a gonfiare la risposta ai toni bassi. Si troveranno, naturalmente, dei semplici correttori, per esempio quelli definiti "correttori grafici", che agiscono sull'intero spettro.
Un'altra formula, più sofisticata, consiste nel correttore grafico che esalta i bassi quanto minore è il livello, operazione che viene effettuata senza saturazione ad alto livello. Questa correzione somiglia ad una correzione fisiologica, che funzionerà soltanto nei toni bassi.
Anche le cuffie si sono evolute, perché i costruttori hanno previsto alcune cavità posteriori al trasduttore. Un giorno troverete magari anche una cuffia "turbo".

TABELLE

Nelle tabelle troverete parte degli elementi che caratterizzano ciascuno degli apparecchi provati. Prima la marca, il tipo e, quasi sempre, l'origine del prodotto. Alcune aziende infatti, come la Saba o la Sanyo, omettono questo dato, senza dubbio volontariamente: basta il marchio! Le dimensioni sono quelle rilevate sull'apparecchio e sono relative ai lati dell'astuccio e non quelle misurate "fuori tutto".
Se alcuni tasti fuoriescono da questo ingombro, non ne abbiamo tenuto conto. L'importante è il peso dell'apparecchio e la possibilità di tenerlo con una sola mano. L'alimentazione è un dato interessante, perché permette di valutare il costo di esercizio dell'apparecchio: gli accumulatori restano i favoriti. Le caratteristiche della tastiera vi indicheranno se i comandi sono meccanici (= comodità) oppure elettrici (= prezzo ridotto). La presenza del riduttore di rumore dipende dal produttore e dal prezzo dell'apparecchio. Stesso problema per il correttore grafico: assente oppure a sole tre frequenze, senza

dubbio per difficoltà di approvvigionamento di componenti ultraminiaturizzati, come i tripli potenziometri. Sono indicati due tipi di nastro. La commutazione, quando esiste, è immancabilmente manuale.
L'inversione del senso di lettura si trova in quasi tutti gli apparecchi qui descritti; avremmo potuto anche eliminare questa voce. L'avanzamento rapido è sempre presente, mentre il riavvolgimento rapido esiste soltanto negli apparecchi più recenti.
La presenza della radio è segnalata ed anche il tipo. Se non è a sintetizzatore, la sintonia avviene con un condensatore variabile tradizionale. La radio ha in genere due gamme: onde medie ed FM. In generale, le onde lunghe sono assenti, ma questo da noi non è una mancanza grave. La spia di alimentazione servirà a rassicurarvi oppure a preoccuparvi.
Nel caso dell'accumulatore al piombo, eviterà una scarica eccessiva e pericolosa. Nel caso degli accumulatori al Ni-Cd, la scarica totale non è tanto pericolosa: lo è soltanto se i due elementi sono collegati in serie. L'arresto automatico consiste nell'interrompere l'alimentazione ed eventualmente nel tirare indietro il sistema di pressione alla fine della cassetta. Questo automatismo è utile in lettura. Nel riavvolgimento non esiste ed è compito dell'utilizzatore premere il pulsante Stop.

CARATTERISTICHE MISURATE

Peso in marcia
Abbiamo pesato tutti i lettori, completi della loro alimentazione standard, inseriti nella loro borsa e caricati con una cassetta.

Consumo in lettura
Questo consumo viene misurato sulle pile, anche se l'apparecchio è normalmente alimentato con un accumulatore, perché con quest'ultimo è praticamente impossibile effettuare la prova senza smontare l'apparecchio. Se ci sono due cifre in questa posizione, la più piccola corrisponde al funzionamento come radio in modulazione di frequenza.

Autonomia
E' stata calcolata a partire dal consumo e dalla capacità teorica di una pila alcalina. Si tratta di una valutazione con valore di confronto.

Scarto di velocità
Due valori, uno per ciascun senso di avanzamento del nastro. Per questa misura si utilizza una cassetta speciale.

Wow e Flutter
La misura è pesata; vengono dati due valori, uno per ciascun senso di avanzamento del nastro. La misura supplementare è stata rilevata simulando le condizioni di jogging. State tranquilli: non ci siamo affaticati troppo durante questa prova, che è durata meno di un'ora per ciascun lettore.

Livello d'uscita
Due valori: in dBu, cioè dB in rapporto a 0,775 V, ed in volt. Se vi punge vaghezza di sapere la potenza disponibile su 32 Ω, non c'è che calcolarla. Si tratta della tensione al limite della saturazione.

Livello d'uscita cuffia
Questo livello è stato rilevato con il fonometro, al limite della distorsione all'uscita del lettore.

Tasso di distorsione
Si intende la distorsione rilevata all'uscita dell'amplificatore di potenza dell'apparecchio. La frequenza di misura è di 1 kHz; la distorsione è misurata al limite della saturazione.

Rapporto segnale/rumore
Questo rapporto è rilevato con una cassetta sulla quale è stato registrato un segnale al livello di riferimento di 200 nWb/m. La sezione di nastro, lungo la quale viene eseguita la misura del rumore, è stata premagnetizzata sul registratore.
Una misura in lettura senza cassetta darebbe un valore molto migliore, ma ovviamente non rappresentativo.

Azimut
Si tratta di verificare la regolazione della testina: si legge una cassetta di prova registrata a 3000 Hz e si misura lo scarto dei segna-

li sulle due tracce e nei due sensi di marcia. Naturalmente, la registrazione monofonica non ha diritto a questa misura.

Visibilità della cassetta
Questo valore è puramente indicativo. In realtà, sulla maggior parte dei lettori è impossibile vedere quanto nastro rimane prima della fine della cassetta.

Curva di risposta in frequenza
Troverete un commento adattato a ciascuna delle curve. Poiché non tutti gli apparecchi sono identici, alcuni non leggono le cassette del tipo II e quindi avranno una sola curva.

Osservazioni
I due registratori equipaggiati con riduttore di rumore Dolby C (Aiwa e Sony) presentano curve con tendenza ad attenuare i toni acuti anche quando è in servizio il Dolby B, mentre gli altri registratori presentano, con il Dolby B, piccole differenze rispetto alla curva rilevata senza il Dolby.
La cassetta di prova è stata registrata su un registratore a cassette "semi-professionale" Revox B215, un apparecchio al di sopra di ogni sospetto. Il riduttore di rumore Dolby comprime od espande il segnale con un'efficacia che dipende dal livello. Se la regolazione di riferimento del livello non è la stessa sul registratore e sul lettore, non riuniti in uno stesso apparecchio, la decodifica in lettura non sarà più complementare a quella effettuata in registrazione, come si osserva nel nostro caso.
Una regolazione del livello di riproduzione all'interno dell'apparecchio permetterà di ritrovare il livello originale. Sfortunatamente, il livello di riferimento Dolby non è più un dato accessibile, com'era ai tempi della prima comparsa del sistema.
Questa prestazione è quindi molto difficile da verificare al giorno d'oggi. E' certo che il livello Dolby non è lo stesso per tutti i lettori provati, altrimenti si rileverebbe, per il Dolby B, sempre lo stesso difetto di linearità. Sarebbe ora che tutti si mettessero d'accordo!

CLASSIFICA

Abbiamo stabilito una classifica, a partire dalle prestazioni rilevate sugli apparecchi, senza tener conto del loro prezzo o delle loro possibilità e nemmeno di limitazioni di carattere non tecnico. La classifica tiene conto delle prestazioni rilevate. Non abbiamo considerato il peso, perché è in relazione con il prezzo e nemmeno l'autonomia, un parametro delicato da inserire, mentre i valori sono in realtà relativamente vicini. Notare che i due primi utilizzano un'alimentazione con accumulatore al piombo, mentre i due successivi hanno l'accumulatore al Ni-Cd, ma questa è una pura coincidenza.
Per quanto riguarda lo scarto di velocità, abbiamo considerato la media nei due sensi di marcia; lo stesso vale per il wow ed il flutter. Di questo valore si tiene conto anche durante la prova in "jogging" o, se preferite, con saltellamento. Abbiamo anche considerato il tasso di distorsione armonica, il rapporto segnale/rumore senza riduttore, perché altrimenti con il Dolby B avremmo ottenuto risultati uniformi.
Per l'azimut, abbiamo calcolato la media; abbiamo anche tenuto conto della superficie visibile della cassetta, perché è molto importante sapere quanto nastro rimane.
Anche la curva di risposta in frequenza entra nel conto.

PERIFERICHE

I fabbricanti propongono anche accessori o periferiche. Per circa 86.000 lire potrete trasformare il vostro lettore in un mini-impianto stereo. L'americana Pickering vi propone il suo Intimidator 1000, un amplificatore, appositamente concepito per permettere alla vostra cerchia di approfittare della musica prodotta dal lettore.
Il sistema è composto da tre elementi: un supporto centrale che accoglie il lettore e due casse acustiche amplificate. Una delle casse contiene un amplificatore integrato e ciascuna di esse un alloggiamento per due pile da 1,5 V per una tensione totale di 6 V in tutto. Una bandoliera permette di portare l'apparecchio a tracolla. Un cavo terminante con una spina jack stereo viene inserito nella presa del lettore. I comandi sono installati su una delle casse ed un interruttore permette di collegare direttamente le casse alla presa cuffia. Il volume sonoro viene diminuito in posizione "marcia", l'amplificatore entra in funzione e due regolatori esaltano i bassi e gli acuti.
La potenza annunciata è 2 x 7,5 W ma, leggendo le specifiche dell'alimentazione, scoprirete che l'Intimidator assorbe solo 3 W. Sapendo che il rendimento di questo tipo di amplificatore è del 50%, farete presto a calcolare il valore di un watt "intimidatorizzato". Comunque, una piccola critica: non aver previsto un punto d'attacco dell'elemento centrale, per esempio per sonorizzare una bicicletta. Interessante la possibilità di staccare le casse, per allargare la base stereo.

Aiwa HS-PX 303A

Un esemplare del più prolifico produttore di lettori: 10 modelli a sintonizzatore digitale, senza parlare degli altri. Abbiamo esaminato un lettore di cassette senza radio. Un tipo di alta qualità, con doppio riduttore di rumore: Dolby B e C, il tutto in un volume leggermente superiore a quello della cassetta. Di alta qualità è anche la presentazione, con contenitore di alluminio anodizzato color bronzo, viteria del tipo da orologi, meccanica in acciaio inox e zama. I comandi a scatto, elettrici, sono ripetuti dal telecomando multifunzionale della cuffia. Un commutatore permette di bloccarli. La tastiera principale è montata sul coperchio. La cuffia diffonde il suono mediante membrane di grande diametro: nulla a che fare con le solite minicuffie. Volete toni bassi? Un elaboratore dinamico modifica lo spettro in funzione del livello. Questo correttore dinamico si regola su due parametri: frequenza di lavoro ed efficacia.L'alimentazione è molto interessante: l'Aiwa ha installato internamente un accumulatore al piombo da 2 V che, dopo una carica di soli 15 minuti, permette 3 ore di lettura. L'inconveniente di questo accumulatore dipende dalla sua natura: non sopporta di essere lasciato scarico.

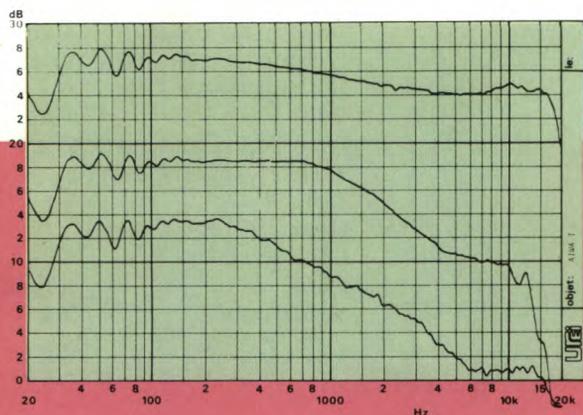
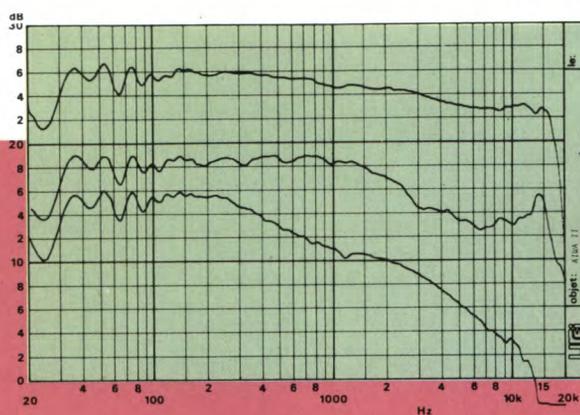
Un modulo complementare avvitabile accoglie 2 elementi da 1,5 V tipo LR3 e riceve anche l'estremità del cavo di alimentazione/caricabatteria. La cassetta si fa scivolare nel coperchio, con il nastro contro la testina, visibile sul fondo e di facile pulizia. Una leggera pressione sblocca il coperchio anche nel corso della lettura: in tale caso, tutto si ferma. Manovra comoda.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Giappone
Dimensioni (mm)	107 x 7,5 x 24,5
Alimentazione	2x1R3, accumulatore al Pb
Tastiera	elettronica
Riduttore di rumore	Dolby B e C
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	no
Gamme	-
Spia alimentatore	si
Arresto automatico	sì
Prezzo	450.000
Classifica	1

Pregi riscontrati:
- Carica in 15 minuti dell'accumulatore
- Elaborazione dinamica dei toni bassi
- Telecomando e cuffia
- Comandi dolci
- Regolazioni dell'azimut separate per le due direzioni

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 µs
- Cassetta pressoché invisibile

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	275 g
Consumo in lettura	96 mA
Autonomia valutata	8 ore
Scarto di velocità	+0,1%/+0,4$
Wow e flutter pesati	0,22%/0,22%
W & F pesati in jogging	0,5%
Livello d'uscita su 32 Ω	-3,2 dBu/0,52V
Livello d'uscita cuffiaa 400 Hz	106 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,56%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	51 dB/54,5 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	58 dB/61 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	63 dB/65 dB
Azimut	30 µs/20 µs
Visibilità cassetta	15%

Curva di risposta in frequenza del lettore Aiwa, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. In alto, risposta senza riduttore del rumore. Si nota una leggera caduta progressiva nella banda medio-alta. Gli acuti si stabilizzano e conservano un'ampiezza corretta. Al centro, risposta con il riduttore di rumore Dolby B: la caduta ai toni alti è più pronunciata, la decodifica del Dolby non è complementare, senza dubbio una regolazione da ritoccare, altrimenti il problema si incontrerà di nuovo (vedi osservazioni). In basso, la risposta con il Dolby C. Poiché l'azione del Dolby C si estende ai toni bassi, l'ampiezza per difetto constatata più in alto è maggiore. Regolazione di livello da rivedere (vedi osservazioni).

Curva di risposta in frequenza del lettore Aiwa HS-PX 303A, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. In alto, risposta senza riduttore del rumore. Troviamo all'incirca l'andamento precedente, con caduta lenta degli acuti: la musica sembrerà spogliata della sua aggressività. Al centro, risposta con riduttore di rumore Dolby B. Il fenomeno è lo stesso della prima curva. In basso, risposta con riduttore Dolby C. Sempre i toni medi cadono, un po' come se ci fosse un regolatore di tono con gli acuti regolati al minimo.

Banco di prova

Fairmate PR-1370

Con questo apparecchio non andrete certamente in rovina. Una grande apertura lascia vedere la cassetta e così saprete sempre a che punto vi trovate.
Come potrete constatare personalmente, si tratta di un vantaggio molto raro che vi permetterà di effettuare riavvolgimenti rapidi senza preoccupazioni. Su uno dei lati, c'è la tastiera, completamente meccanica, con un selettore per la lettura continua o limitata alle due facciate.
L'insieme è protetto da un astuccio in materia plastica stampata, di colore nero, con serigrafie bianche e gialle. Sulla parte alta del coperchio, una scala indica la presenza di un radioricevitore, con sintonia manuale. Niente onde lunghe, ma la FM con una posizione stereo.
Un selettore permette di passare dalla funzione radio alla funzione lettore di cassette. Non lasciare costantemente l'apparecchio in posizione "radio", perché le pile si scaricherebbero.
L'alimentazione avviene con due pile LR6, molto economiche, inserite una dietro l'altra. Una presa coassiale permette il collegamento di un alimentatore da 3 V, non compreso nella fornitura. La cuffia ricopre completamente gli orecchi. Si tratta di un modello prodotto in grande serie, con paraorecchi in schiuma plastica che evitano il contatto con il freddo metallo.

Il lettore di cassette dispone dell'inversione del senso di avanzamento e permette quindi un lungo ascolto senza intervenire sulla cassetta. Un particolare: un gancetto permette l'aggancio alla cintura.
Fabbricato a Singapore.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Singapore
Dimensioni (mm)	124 x 83 x 38,5
Alimentazione	2xLR6
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	no
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si
Gamme	OM-FM
Spia alimentatore	no
Arresto automatico	si
Prezzo	95.000
Classifica	5

Pregi riscontrati:
- Buona visibilità della cassetta
- Radio FM stereo
- Inversione del senso di avanzamento

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione 120/70 µs
- Assenza delle onde lunghe sulla radio

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	360 g
Consumo in lettura	125/25 mA
Autonomia valutata	14 ore
Scarto di velocità	0,16%/0,6%
Wow e flutter pesati	0,65%/0,65%
W & F pesati in jogging	0,8%
Livello d'uscita su 32 Ω	-0,5 dBu/0,72V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	109 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,26%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	53,5 dB/ -
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	-
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	100 µs/80 µs
Visibilità cassetta	50%

Curva di risposta in frequenza del lettore FAIRMATE PR-1370, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Si nota una sola curva di risposta in frequenza, perché il lettore non possiede il riduttore di rumore e nemmeno il commutatore del tipo di nastro. La risposta aumenta ad 8 kHz a -6 dB: regolando l'azimut si otterrà qualcosa di più.

Kenwood CP-S710

Non è soltanto un lettore, ma anche un registratore, cosa piuttosto rara. Ancora meglio: il microfono è compreso nella fornitura ed è formato da due capsule che permettono la registrazione stereo. Non è tutto: troverete anche un radioricevitore a sintesi di frequenza, naturalmente con display digitale di sintonia, 5 emittenti presintonizzate per ciascuna gamma, nonché la ricerca automatica e l'avanzamento passo-passo.

Il display a cristalli liquidi è utilizzato anche per indicare l'ora ed il giorno (il display non è illuminato). I sensibili tasti del sintonizzatore si bloccheranno: una precauzione indispensabile. Potrete anche registrare direttamente le vostre trasmissioni preferite.

Il registratore, ad inversione automatica del senso di avanzamento, permette la lettura continua o limitata alle due facciate.

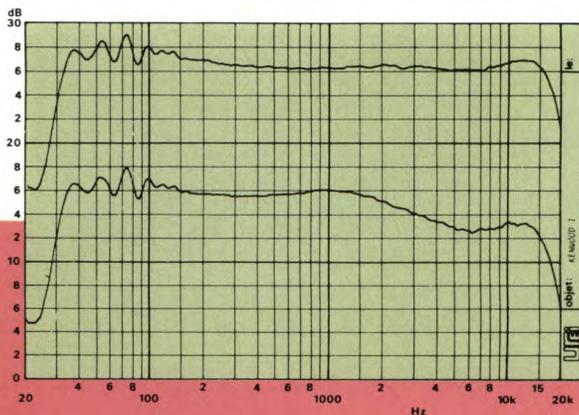
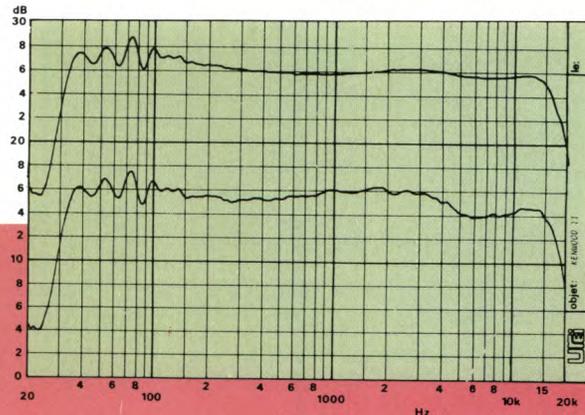
I comandi sono meccanici e, per l'inversione, assistiti dagli ingranaggi del meccanismo. La commutazione del tipo di nastro è manuale, come quella del Dolby B. Poiché l'apparecchio può essere usato per registrare, è presente un tasto di pausa: utile per preparare la cassetta al proseguimento della registrazione.L'estetica non è stata trascurata. La Kenwood utilizza metallo per il coperchio, ma ha saputo trovare lo stesso aspetto "mat" anche per la parte inferiore in plastica. Un accumulatore al piombo è inserito in una lastrina asportabile. Un'altra piastrina può contenere due elementi LR3 (costosi). L'apparecchio ha anche una presa per l'alimentazione esterna.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Giappone
Dimensioni (mm)	116,5 x 77 x 27
Alimentazione	2xLR3, accumulatore al Pb
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	Dolby B
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si, a sintetizzatore
Gamme	OM, FM
Spia alimentatore	si
Arresto automatico	si
Prezzo	500.000
Classifica	2

Pregi riscontrati:
- Funzione di registrazione stereo da radio e microfono
- Sintonizzatore digitale
- Presentazione

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 μs
- Manuale miniaturizzato (tra gli accessori ci vorrebbe una lente!)
- Dolby limitato alla lettura
- Cassetta invisibile ed assenza di contatore

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	310 g
Consumo in lettura	105/75 mA
Autonomia valutata	7,5 ore
Scarto di velocità	0%/-0,5%
Wow e flutter pesati	0,45%/0,4%
W & F pesati in jogging	0,45%/0,4%
Livello d'uscita su 32 Ω	-3,2 dBu/0,52V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	107 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,54%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	51 dB/57 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	59 dB/64 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	0 μs/50 μs
Visibilità cassetta	0%

Curva di risposta in frequenza del registratore KENWOOD CP-S710, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: ottima linearità complessiva, con qualche ondulazione ai toni bassi. Sotto, risposta con il riduttore di rumore Dolby B, che presenta una leggera caduta ai toni alti: un problema di regolazione di livello.

Curva di risposta in frequenza del registratore KENWOOD CP-S710, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore. Come in precedenza, eccellente linearità e risposta in aumento, che dimostra una buona regolazione dell'azimut. Sotto, risposta con riduttore di rumore Dolby B: caduta modesta ai toni alti, anche se più forte di prima.

Panasonic RQ-V340

Tre lettere su questo lettore attireranno in maniera irresistibile la vostra attenzione e susciteranno certamente la vostra curiosità: XBS (Extra Bass System), un circuito che esalta i bassi. Inoltre, il pannello anteriore è dotato da un triplo correttore di tono, con la frequenza centrale ad 1 kHz.
Presentazione: il contenitore è di piccole dimensioni, con il coperchio in lamierino di alluminio imbutito e rinforzato con una piastra di plastica. Spazzolatura e sabbiatura danno all'insieme un aspetto particolarmente curato. Una piccola apertura lascia intravedere una piccola parte della cassetta, insufficiente per constatare in che punto del nastro ci si trova. Il lettore si porta alla cintura mediante un apposito attacco. La pila da 1,5 V, tipo LR6, stabilizza il lettore con il suo peso. Una presa permette l'alimentazione esterna da 1,5 V. Alcuni comandi sono meccanici: lettura ed arresto; altri elettronici, come l'avanzamento veloce e l'inversione del senso di marcia; per quest'ultima metà della tastiera c'è un commutatore di blocco. Il lettore comprende un radioricevitore, con le due solite gamme (OM ed FM). Per economizzare un commutatore, la Panasonic ha riunito il selettore del modo di lettura e quello di gamma FM; questa associazione non è molto fastidiosa. La sintonia è esclusivamente meccanica e sarà più facile per le emittenti di maggiore potenza. Il lettore viene consegnato con una coppia di auricolari, da inserire nel condotto uditivo,che hanno una cavità posteriore con aperture accordate.

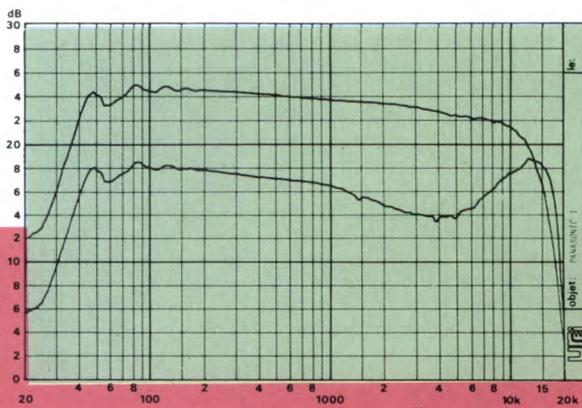
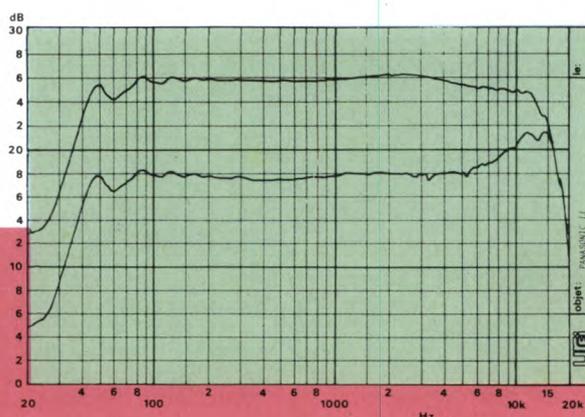
Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Giappone
Dimensioni (mm)	122 x 78 x 28
Alimentazione	1xLR6
Tastiera	mista
Riduttore di rumore	Dolby B
Equalizzazione grafica	si
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si
Gamme	OM-FM
Spia alimentatore	si
Arresto automatico	si
Prezzo	300.000
Classifica	6

Pregi riscontrati:
- Piccole dimensioni
- Tastiera elettrica
- Equalizzatore grafico e tasto XBS
- Alimentazione con un solo elemento

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 µs
- Comandi comuni per radio e lettore

MISURE DA NOI EFFETTUATE

Peso in ordine di marcia	240 g
Consumo in lettura	180 mA
Autonomia valutata	10 ore
Scarto di velocità	+0,36%/+0,36%
Wow e flutter pesati	0,30%/0,27%
W & F pesati in jogging	0,35%
Livello d'uscita su 32 Ω	-4,6 dBu/0,46V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	110 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,85%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	50 dB/55 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	58 dB/63 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	60 µs/80 µs
Visibilità cassetta	5%

Curva di risposta in frequenza del lettore PANASONIC RQ-V340, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: si nota una caduta dei toni alti, dopo una curva molto regolare. Sotto, risposta con il riduttore di rumore Dolby B: un'esaltazione pronunciata all'estremo dei toni alti. Questo Dolby non dovrebbe appannare il timbro.

Curva di risposta in frequenza del lettore PANASONIC RQ-V340, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: linearità complessiva ottima; si passano i 16 kHz a -6 dB ed i 14 a -3 dB. Sotto, risposta con riduttore Dolby C, perfetta fino ai 6 kHz, esaltata di 3 dB a 15 kHz: niente di irritante!

Philips AQ 6597

Tutti i piccoli prodotti di questa multinazionale provengono dall'Estremo Oriente. In questo caso, si tratta della Corea, senza dubbio con componenti di provenienza giapponese, come normalmente succede. L'estetica si adegua all'attuale linea Philips: l'austerità della presentazione nera si adorna di alcuni motivi pseudo-sinusoidali bianchi e di alcune scritte di colore crema. Se preferite qualcosa di più fantasioso, la gamma Philips dispone di una vasta scelta. Una finestrella ovale lascia indovinare la cassetta: vi si potrà osservare il senso di avanzamento e magari anche il nastro, se la cassetta è trasparente. Un equalizzatore grafico è formato da tre potenziometri allineati, per i toni bassi, medi ed alti. Una tacca centrale contrassegna meccanicamente la posizione neutra.
Il 6597 si porta orizzontalmente alla cintura e si ascolta con una cuffia di concezione interessante. In realtà, sono stati combinati un archetto ed una coppia di auricolari.
Se ne avete voglia oppure non volete rovinarvi la pettinatura, potrete separare i due elementi; attenti però a non perdere gli auricolari che di solito non si fissano bene agli orecchi: l'archetto è una buona soluzione, staccabile ancora meglio.Il lettore comprende un radioricevitore che riceve in modulazione di ampiezza soltanto le onde medie, più la FM. La sintonia è manuale, con un indice, poco visibile, che percorre la mini-scala sul coperchio.

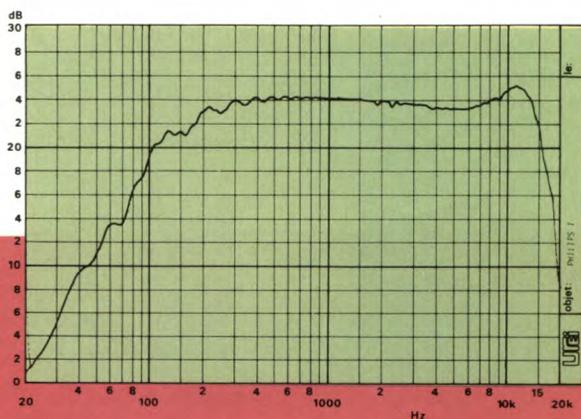
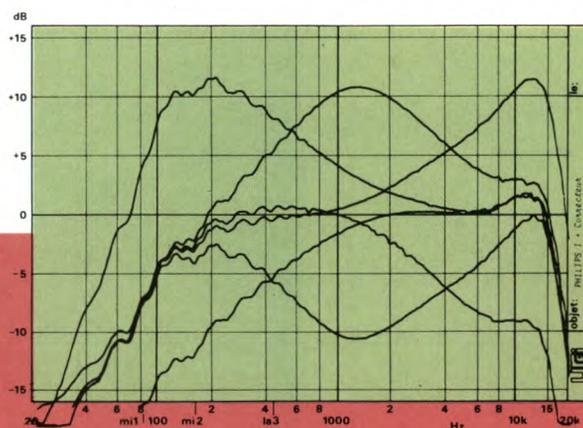
Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Corea
Dimensioni (mm)	139 x 90 x 37
Alimentazione	2xLR6
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	no
Equalizzazione grafica	si
Tipi di nastro	I
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si
Gamme	OM-FM
Spia alimentatore	no
Arresto automatico	no, lettura continua
Prezzo	130.000
Classifica	7

Pregi riscontrati:
- Cuffia a geometria variabile
- Radio integrata
- Equalizzatore grafico

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione 120/70 μs

MISURE DA NOI EFFETTUATE

Peso in ordine di marcia	360 g
Consumo in lettura	110/35 mA
Autonomia valutata	16 ore
Scarto di velocità	-0,8%/+0,6%
Wow e flutter pesati	0,2%/0,25%
W & F pesati in jogging	0,7%
Livello d'uscita su 32 Ω	-0,5 dBu/0,74V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	110 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,8%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	52,5 dB/
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	-
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	20 μs/40 μs
Visibilità cassetta	5%

Curva di risposta in frequenza del lettore PHILIPS AQ 6597, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore. Regolare una piccola risalita a 12 kHz, di ampiezza modesta. Una certa limitazione ai toni bassi.

Curva di risposta in frequenza del lettore PHILIPS AQ 6597, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. In questo caso, a titolo di esempio, abbiamo messo in servizio l'equalizzatore, che esercita un'azione rilevabile ma non esagerata.

Banco di prova

Radialva RB 688

L'RB-688 della Radialva non rassomiglia a nessun altro. Si tratta in realtà di un vero registratore, perché non si limita a leggere le cassette, ma può anche registrarle.
Completamente autonomo, si alimenta con due pile da 1,5 V. Non occorre aggiungere il microfono: è integrato. Una protuberanza forata lascia passare il suono. Un'altra protuberanza, questa volta più grande, accoglie l'altoparlante incorporato, che si stacca collegando la cuffia.
Naturalmente, l'altoparlante è monofonico, ma la cuffia è stereo, perciò può essere utilizzata anche su altri lettori. L'uscita è mono, come naturalmente la testina di lettura/registrazione. La cancellazione avviene mediante un magnete permanente, soluzione a doppia economia: costruttiva e di consumo.
La tastiera meccanica dispone di un tasto di registrazione, che si può azionare nel corso della lettura.
Appena terminata la registrazione (con regolazione automatica del livello) potrete azionare il tasto di riavvolgimento rapido; il registratore ritorna allora in lettura a velocità aumentata, cosa possibile in entrambi i sensi.
Questo registratore accoppia il piacere dell'ascolto musicale all'utilità della funzione di registratore/dittafono. Per questo sull'imballaggio c'è la parola "Dictator".
Non è il caso di pensare a registrare musica in hi-fi!
Presentazione chiara, in bianco e grigio, tasti grigi metallizzati, un fregio alla dragona, fabbricazione cinese.

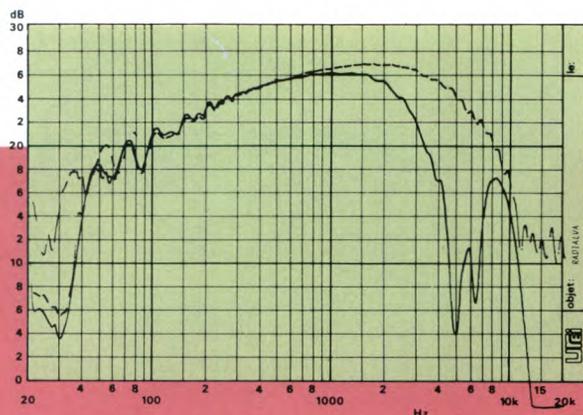
Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Cina
Dimensioni (mm)	124 x 95 x 47
Alimentazione	2xLR6
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	no
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I
Inversione	no
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	no
Gamme	-
Spia alimentatore	no
Arresto automatico	si
Prezzo	55.000
Classifica	9

Pregi riscontrati:
- Tastiera molto comoda
- Registrazione
- Semplicità di utilizzo
- Ascolto misto altoparlante/cuffia

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione 120/70 µs
- Lettura monofonica

MISURE DA NOI EFFETTUATE

Peso in ordine di marcia	370 g
Consumo in lettura	130 mA
Autonomia valutata	14 ore
Scarto di velocità	-0,5%
Wow e flutter pesati	0,25%
W & F pesati in jogging	0,9%
Livello d'uscita su 32 Ω	-1,8 dBu/0,63V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	100 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	1,4%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	55 dB/
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	-
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	apparecchio mono
Visibilità cassetta	20%

Curva di risposta in frequenza del lettore RADIALVA RB 688, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. A tratto continuo, la curva iniziale. In questo caso, la cassetta è stata registrata in stereo e la testina mono legge la miscela. Un errore di azimut causa l'annullamento del segnale d'uscita, annullamento che abbiamo corretto regolando l'azimut, ottenendo la curva punteggiata. L'apparecchio avrebbe potuto essere meglio regolato!

Saba MC-8801

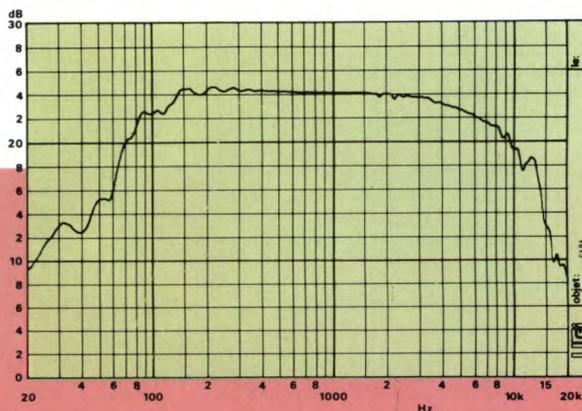
Il lettore MC-8801 fa parte della gamma sportiva della Saba, una gamma simpatica formata da prodotti adatti a questo tipo di ascolto. Si potrebbe adoperarlo persino sotto la doccia, se non fosse per la cuffia, che non ha ricevuto un trattamento impermeabilizzante: potrete comunque sostituirla facilmente, perché si tratta di un modello molto diffuso. L'apparecchio è inserito in un astuccio di plastica stampata bianca, decorata da un'impronta verde di pneumatico, naturalmente in sintonia con l'utilizzo previsto. L'astuccio sembra più robusto di quello di gran parte dei lettori portatili. Una guarnizione chiude il portello della cassetta, per impedire il passaggio della sabbia, della polvere e dell'acqua; i pulsanti meccanici della tastiera sono rivestiti da una guaina di gomma, naturalmente stagna. Impermeabilizzato anche il vano della batteria, che accoglie due elementi da 1,5 V. Si sente la presenza di una guarnizione azionando il potenziometro. Un tappo chiude la presa della cuffia: perciò l'apparecchio può anche galleggiare sull'acqua, quando non lo state utilizzando. Avrebbero potuto anche impermeabilizzare questa presa, magari con un O-Ring. Le funzioni sono state semplificate: un tasto di lettura, uno di avanzamento rapido (per il riavvolgimento, voltare la cassetta) ed uno di arresto. E' tutto ed è sufficiente: su altri apparecchi si è voluto anche montare commutatori e talvolta i tasti sono troppo piccoli. Una linguetta posteriore si infila nella cintura. Se decidete di utilizzarlo in posizione orizzontale (la più stabile), dovrete usare un cacciavite per cambiare le pile e questo non è molto comodo.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	-
Dimensioni (mm)	128 x 104 x 37,5
Alimentazione	2xLR6
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	no
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I
Inversione	no
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	no
Radio	no
Gamme	-
Spia alimentatore	no
Arresto automatico	si
Prezzo	40.000
Classifica	9

Pregi riscontrati:
- Estetica "sportiva"
- Semplicità
- Impermeabilità

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione 120/70 μs
- Impermeabilità non completa
- Linguetta per la cintura
- Origine non dichiarata

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	320 g
Consumo in lettura	153 mA
Autonomia valutata	11 ore
Scarto di velocità	+0,7%
Wow e flutter pesati	0,27%
W & F pesati in jogging	0,9%
Livello d'uscita su 32 Ω	-0,6 dBu/0,74V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	100 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,88%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	46 dB/ -
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	-
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	45 μs
Visibilità cassetta	5%

Curva di risposta in frequenza del lettore SABA MC-8801, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. La risposta è regolare, del tutto normale tenuto conto del tipo di apparecchio, che è semplice da utilizzare ma modesto sotto tutti i punti di vista.

Banco di prova

Sanyo JJ-F6

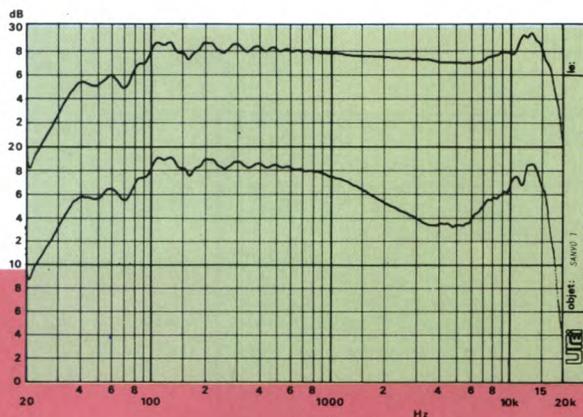
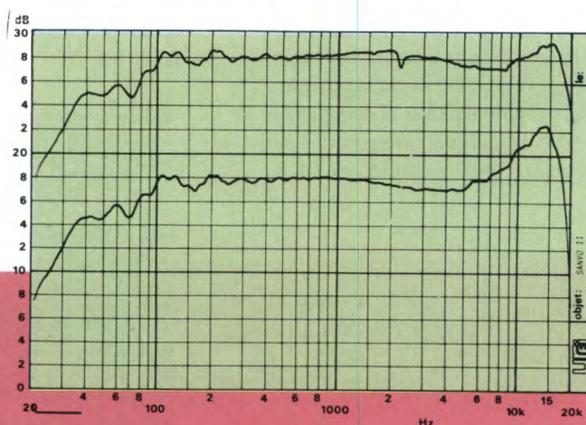
Veramente "mini", questo lettore della Sanyo, utilizza un contenitore in materia plastica stampata, che comunque non sembra proprio plastica, perché una verniciatura opaca, leggermente metallizzata, riveste il materiale di base.
Nonostante le sue piccole dimensioni, questo apparecchio riunisce un lettore di cassette ad inversione automatica del senso di lettura ed un radioricevitore ad onde medie ed FM mono/stereo.
Tutti i comandi della radio sono sul coperchio, quelli del lettore sulla facciata opposta: una disposizione razionale, che non confonde le idee, come capita spesso con altri modelli. L'alimentazione è affidata ad un elemento piatto da 1,2 V. Una presa coassiale riceve l'uscita dell'alimentatore/caricabatterie, che fornisce 1,5 V, oppure un contenitore per un solo elemento LR6 da 1,5 V. La tastiera meccanica del registratore comprende quattro tasti; pratico quello di arresto, che espelle la cassetta alla seconda pressione. Un comando accessorio inverte il senso di avanzamento.
Il registratore accoglie cassette del tipo I, oppure II-IV.
La commutazione è manuale, il Dolby è del tipo B. Un commutatore color crema (gli altri sono neri) esalta con efficacia i toni bassi. L'ascolto avviene con una coppia di auricolari che si inseriscono nei padiglioni dell'orecchio. Le membrane sono protette da una finissima griglia metallica.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	-
Dimensioni (mm)	108 x 73 x 29
Alimentazione	1xLR6, 1 Ni-Cd
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	Dolby B
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si
Gamme	OM-FM
Spia alimentatore	si
Arresto automatico	si
Prezzo	360.000
Classifica	3

Pregi riscontrati:
- Disposizione razionale dei comandi
- Alimentazione con accumulatore piatto al Ni-Cd
- Caricabatteria molto rapido ed automatico
- Tasto di arresto/espulsione
- Pila di riserva LR6, da 1,5 V

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 µs
- Cassetta invisibile
- Origine non indicata

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	250 g
Consumo in lettura	160/28 mA
Autonomia valutata	11 ore
Scarto di velocità	+0,16%/+0,2%
Wow e flutter pesati	0,32%/0,45%
W & F pesati in jogging	0,6%
Livello d'uscita su 32 Ω	-6,8 dBu/0,37V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	108 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,3%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	51 dB/56 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	58 dB/63 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	80 µs/60 µs
Visibilità cassetta	0%

Curva di risposta in frequenza del lettore SANYO JJ-F6, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: ottima linearità, una risalita ai toni alti, che si ritroverà anche in seguito. Sotto, risposta con il riduttore di rumore Dolby B: ritroviamo i toni bassi, ma il Dolby incurva verso il basso la risposta ai toni medio-alti.

Curva di risposta in frequenza del lettore SANYO JJ-F6, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: ritroviamo l'andamento della curva precedente, perfettamente normale. Sotto, risposta con riduttore di rumore Dolby B: la risalita c'è ancora, ma l'adattamento di livello è migliore che con il tipo I. Non c'è più l'avvallamento al centro. Suono più che brillante.

Sony WM-701C

Questo è l'unico vero ed originale Walkman della nostra selezione, gli altri sono solo lettori portatili, anche se il nome è diventato un' antonomasia. Si tratta di un marchio registrato e sono ormai passati più di dieci anni da quando la Sony ha presentato il suo primo Walkman. Il WM-701C ha i contatti della cuffia e dell'alimentazione dorati, quindi basta con i fastidiosi falsi contatti, che ad un certo punto divengono l'abitudine più che l'eccezione. La meccanica è installata in un piccolo contenitore di alluminio anodizzato color bronzo, con guarnizione a cintura "cromata", o meglio alluminata sotto vuoto. Estetica "super" e dimensioni "mini": l'ingombro è minore di quello dell'astuccio della cassetta. Se avete paura di perderlo, infilatelo nel suo sacchetto alveolato, tagliato su misura.

I comandi elettrici sono duplicati da quelli del telecomando montato sulla cuffia. La trasmissione dei comandi e del segnale audio avviene tramite un connettore speciale a nove contatti; se comunque volete collegare una cuffia standard od un cavo, troverete nell'imballaggio un'adattatore per jack stereo da 3,5 mm. La cuffia è pieghevole, poco ingombrante ed i diffusori si dispongono perpendicolari al condotto uditivo. Questi auricolari sono del tipo "turbo", cioè con cavità accordata dietro alla membrana. Un correttore dinamico dei bassi ed un riduttore di rumore Dolby C completano il circuito audio. C'è anche una doppia regolazione di livello a monte dell'amplificatore di potenza e sul telecomando; quello montato sul telecomando è lineare. E' alimentato con un accumulatore Ni-Cd piatto da 1,2 V. In caso di necessità, è sufficiente una pila alcalina LR6.

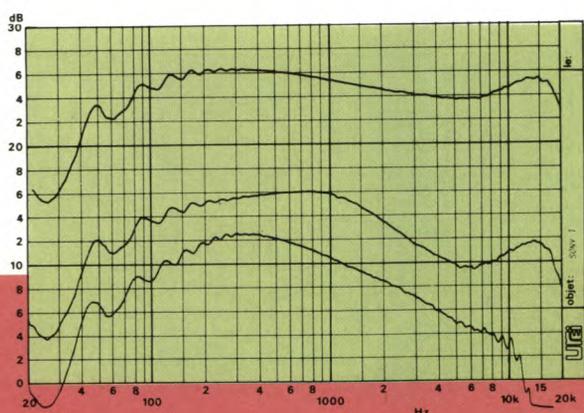
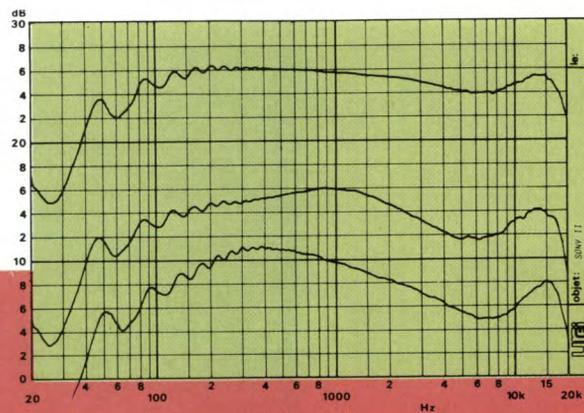
Tabellla delle caratteristiche tecniche

Origine	Giappone
Dimensioni (mm)	-
Alimentazione	1xLR6, 1 Ni-Cd
Tastiera	elettronica
Riduttore di rumore	Dolby B e C
Equalizzazione grafica	no
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	no
Gamme	-
Spia alimentatore	si
Arresto automatico	si
Prezzo	450.000
Classifica	3

Pregi riscontrati:
- Forma originale
- Alimentazione 1,2 V Ni-Cd oppure LR6 da 1,2 V
- Comandi elettrici
- Telecomando
- Cuffia ripiegabile
- Dolby B e C

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 µs
- Connettore esterno speciale

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	200 g
Consumo in lettura	250 mA
Autonomia valutata	7,2 ore
Scarto di velocità	+0,5%/-0,3%
Wow e flutter pesati	0,25%/0,30%
W & F pesati in jogging	0,5%
Livello d'uscita su 32 Ω	-8 dBu/0,3V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	95 dB*
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	0,36%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	47 dB/52 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	55 dB/58,5 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	58 dB/61 dB
Azimut	0 µs/10 µs
Visibilità cassetta	0%

* Auricolare perpendicolare al condotto uditivo

Curva di risposta in frequenza del lettore SONY WM-701C, rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. In alto, risposta senza riduttore del rumore: un avvallamento ai toni medi ed un'esaltazione all'estremo dei toni alti. Al centro, risposta con il riduttore di rumore Dolby B: l'avvallamento ai toni medi è più pronunciato e rimane ancora l'esaltazione dei toni alti. In basso, risposta con riduttore di rumore Dolby C: si ritrova ancora l'effetto di una regolazione di livello da correggere (vedi osservazioni).

Curva di risposta in frequenza del lettore SONY WM-701C, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. In alto, risposta senza riduttore del rumore. La risposta in frequenza rimane entro 2 dB da 80 Hz a 17 kHz. Al centro, risposta con riduttore di rumore Dolby B. L'avvallamento della prima curva si è accentuato, causa l'espansione dovuta al Dolby. In basso, risposta con riduttore Dolby C. Ritroviamo i difetti di linearità causati dall'espansione della dinamica propria dell'elaboratore Dolby C (vedi osservazioni).

Banco di prova

Toshiba KT-4548

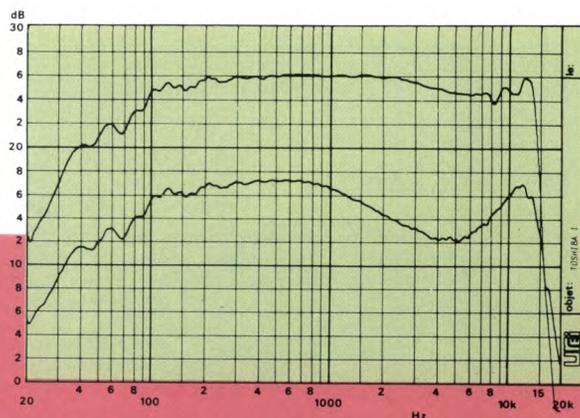
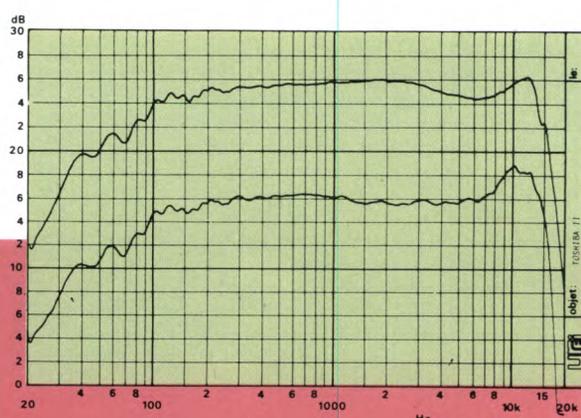
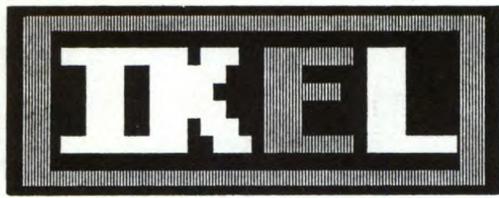
Questo lettore non si può definire veramente miniaturizzato: la miniaturizzazione costa cara. Troviamo comunque riuniti in questo apparecchio un lettore di cassette stereo, un radioricevitore a sintesi digitale ed un equalizzatore grafico: una concentrazione di elettronica davvero elevata.
L'apparecchio è fabbricato a Singapore e l'avremmo scoperto anche se l'origine non fosse stata indicata: questione di somiglianza. L'astuccio è in plastica stampata con rivestimento in vernice opaca e serigrafie dorate sul coperchio. Una finestra lascia vedere il display a cristalli liquidi, che indica l'ora o la frequenza. I comandi del sintonizzatore sono disposti sul pannello anteriore: in alto, 5 tasti di selezione delle emittenti e l'esclusione della sveglia. Più in basso, la sintonia a ricerca, la selezione delle emittenti e due altri tasti accessibili con la punta di una matita. Un comando ausiliario permette di modificare il passo di ricerca in AM, da 10 a 9 kHz.
Il lettore si comanda con una tastiera meccanica: lettura, scelta del senso di avanzamento, avanzamento e riavvolgimento rapidi. Una micro-finestra lascia intravedere una delle bobine. Sono previsti i due tipi di nastro, ma la selezione è manuale. Un commutatore attiva la riduzione di rumore Dolby B, un altro permette la lettura separata delle due facciate, oppure la lettura continua. Sulla parte bassa del pannello anteriore, un equalizzatore riunisce tre comandi a cursore con scatto meccanico al centro: toni bassi, medi ed alti. L'apparecchio si porta alla cintura, senza custodia di protezione. E' fornito, naturalmente, insieme ad una cuffia stereo, con auricolari guarniti di schiuma plastica.

Tabella delle caratteristiche tecniche

Origine	Singapore
Dimensioni (mm)	123 x 83 x 42
Alimentazione	2LR6
Tastiera	meccanica
Riduttore di rumore	Dolby B
Equalizzazione grafica	si
Tipi di nastro	I e II
Inversione	si
Avanzamento rapido	si
Ritorno rapido	si
Radio	si, a sintesi di frequenza
Gamme	OM-FM
Spia alimentatore	no
Arresto automatico	si
Prezzo	220.000
Classifica	4

Pregi riscontrati:
- Sintonizzatore a sintesi, con le sue dieci memorie
- Orologio con sveglia
- Alimentazione con 2 LR6

Difetti riscontrati:
- Assente la commutazione automatica 120/70 µs
- Commutatore comune per nastri I e II/mono-stereo

MISURE DA NOI EFFETTUATE	
Peso in ordine di marcia	400 g
Consumo in lettura	140 mA/45 mA
Autonomia valutata	12 ore
Scarto di velocità	+1,2%/+0,7%
Wow e flutter pesati	0,38%/0,4%
W & F pesati in jogging	0,7%
Livello d'uscita su 32 Ω	-0,5 dBu/0,74V
Livello d'uscita cuffia a 400 Hz	107 dB
Tasso di distorsione, 1 kHz, Pmax	1,2%
Rapporto S/R pesato A, tipo I/II	51 dB/54 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby B I/II	61 dB/62 dB
Rapporto S/R pesato A, Dolby C I/II	-
Azimut	70 µs/20 µs
Visibilità cassetta	5%

Curva di risposta in frequenza del lettore TOSHIBA KT4548 rilevata con la cassetta tipo I, registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: la risposta è relativamente regolare, con una pendenza ripida in corrispondenza ai toni alti. Sotto, risposta con il Dolby B: un avvallamento ai toni medi, per la presenza del riduttore di rumore; il livello normale ritorna a 12 kHz.

Curva di risposta in frequenza del lettore TOSHIBA KT4548, rilevata con una cassetta tipo II registrata su Revox B215. Sopra, risposta senza riduttore del rumore: l'andamento è all'incirca quello precedente, sempre con leggera esaltazione degli acuti. Sotto, risposta con riduttore di rumore Dolby B: non c'è più l'avvallamento ai toni medi, rimane l'esaltazione ai toni acuti.

ELETTRONICA s.r.l.
presenta

Via Oberdan, 28
88046 Lamezia Terme (CZ)
Tel. 0968/23580

LISTINO PREZZI 1990

		N.	Descrizione		Prezzo
Kit	N.	1	Amplificatore 1,5 W	L.	7.950
Kit	N.	2	Amplificatore 6 W R.M.S.	L.	10.500
Kit	N.	3	Amplificatore 10 W R.M.S.	L.	14.800
Kit	N.	4	Amplificatore 15 W R.M.S.	L.	19.500
Kit	N.	5	Amplificatore 30 W R.M.S.	L.	22.500
Kit	N.	6	Amplificatore 50 W R.M.S.	L.	26.500
Kit	N.	7	Preamplificatore HI-FI alta impedenza	L.	15.900
Kit	N.	8	Alimentatore stabilizzato 800 mA 6 V.	L.	8.900
Kit	N.	9	Alimentatore stabilizzato 800 mA 7,5 V.	L.	8.900
Kit	N.	10	Alimentatore stabilizzato 800 mA 9 V.	L.	8.900
Kit	N.	11	Alimentatore stabilizzato 800 mA 12 V.	L.	8.900
Kit	N.	12	Alimentatore stabilizzato 800 mA 15 V.	L.	8.900
Kit	N.	13	Alimentatore stabilizzato 2 A 6 V.	L.	10.500
Kit	N.	14	Alimentatore stabilizzato 2 A 7,5 V.	L.	10.500
Kit	N.	15	Alimentatore stabilizzato 2 A 9 V.	L.	10.500
Kit	N.	16	Alimentatore stabilizzato 2 A 12 V.	L.	10.500
Kit	N.	17	Alimentatore stabilizzato 2 A 15 V.	L.	10.500
Kit	N.	18	Ridutt. tens. per auto 800 mA 6 Vc.c.	L.	6.500
Kit	N.	19	Ridutt. tens. per auto 800 mA 7,2 Vc.c.	L.	6.500
Kit	N.	20	Ridutt. tens. per auto 800 mA 12 Vc.c.	L.	6.500
Kit	N.	21	Luci a frequenza variabile 2.000 W	L.	21.500
Kit	N.	22	Luci psichedeliche 2.000 W canali medi	L.	13.500
Kit	N.	23	Luci psichedeliche 2.000 W canali bassi	L.	14.900
Kit	N.	24	Luci psichedeliche 2.000 W canali alti	L.	13.500
Kit	N.	25	Variatore di tensione alternata 2.000 W	L.	12.500
Kit	N.	26	Carica batterie automatico reg. 0,5/5 A	L.	23.500
Kit	N.	27	Antifurto superaut. professionale per casa	L.	39.500
Kit	N.	28	Antifurto automatico per automobile	L.	27.500
Kit	N.	29	Variatore di tensione alternata 8.000 W	L.	36.500
Kit	N.	30	Variatore di tensione alternata 20.000 W	L.	–
Kit	N.	31	Luci psichedeliche 8.000 W canali medi	L.	33.000
Kit	N.	32	Luci psichedeliche 8.000 W canali bassi	L.	33.900
Kit	N.	33	Luci psichedeliche 8.000 W canali alti	L.	33.000
Kit	N.	34	Alimentatore stabilizzato 22 V. 1,5 A per kit 4	L.	10.300
Kit	N.	35	Alimentatore stabilizzato 33 V. 1,5 A per kit 5	L.	10.300
Kit	N.	36	Alimentatore stabilizzato 55 V. 1,5 A per kit 6	L.	10.300
Kit	N.	38	Alimentatore stabilizzato var. 2/18 Vc.c. 3 A	L.	22.500
Kit	N.	39	Alimentatore stabilizzato var. 2/18 Vc.c. 5 A	L.	29.950
Kit	N.	40	Alimentatore stabilizzato var. 2/18 Vc.c. 8 A	L.	38.500
Kit	N.	41	Temporizzatore da 0 a 60 secondi	L.	14.900
Kit	N.	42	Termostato di precisione a 1/10 di gradi	L.	36.500
Kit	N.	43	Variatre crepuscolare in alternata 2.000 W. con fotoc.	L.	12.500
Kit	N.	44	Variatre crepuscolare in alternata 8.000 W. con fotoc.	L.	29.900
Kit	N.	45	Luci a frequenza variabile 8.000 W.	L.	39.500
Kit	N.	46	Temporizzatore professionale 0-30 sec. 0-30 min.	L.	39.900
Kit	N.	47	Micro trasmettitore FM 1 W.	L.	13.500
Kit	N.	48	Preamplificatore stereo bassa/alta impedenza	L.	38.500
Kit	N.	49	Amplificatore 5 transistor 4 W.	L.	12.500
Kit	N.	50	Amplificatore stereo 4+4 W.	L.	21.200
Kit	N.	51	Preamplificatore per luci psichedeliche	L.	12.500
Kit	N.	52	Carica batteria al nichel cadmio	L.	29.900
Kit	N.	53	Alimentatore stabilizzato per circuiti digitali	L.	20.800
Kit	N.	54	Contatore digitali per 10 con memoria	L.	17.800
Kit	N.	55	Contatore digitali per 6 con memoria	L.	17.800
Kit	N.	56	Contatore digitali per 10 con memoria progressibile	L.	23.950
Kit	N.	57	Contatore digitali per 6 con memoria progressibile	L.	23.950
Kit	N.	58	Contatore digitali per 10 con memoria a 2 cifre	L.	29.900
Kit	N.	59	Contatore digitali per 10 con memoria a 3 cifre	L.	39.900
Kit	N.	60	Contatore digitali per 10 con memoria a 5 cifre	L.	69.900
Kit	N.	61	Contatore digitali per 10 con memoria a 2 cifre progressibile	L.	49.900
Kit	N.	62	Contatore digitali per 10 con memoria a 3 cifre progressibile	L.	69.900
Kit	N.	63	Contatore digitali per 10 con memoria a 5 cifre progressibile	L.	92.500
Kit	N.	64	Base tempi a quarzo 1 Hz/1 MHz	L.	49.500
Kit	N.	65	Contatore digitali per 10 con memoria 5 cifre progressibile BTQZ.	L.	125.000
Kit	N.	66	Logica conta pezzi digitale con pulsante	L.	13.500
Kit	N.	67	Logica conta pezzi digitale con fotocellula	L.	13.500
Kit	N.	68	Logica timer digitale con relè 10 A	L.	36.000
Kit	N.	69	Logica cronometro digitale	L.	29.500
Kit	N.	70	Logica progressiva per C/Pz. digitale a puls.	L.	39.500
Kit	N.	71	Logica progressiva per C/Pz. digitale a fotoc.	L.	39.500
Kit	N.	72	Frequenzimetro digitale	L.	99.500
Kit	N.	73	Luci stroboscopiche	L.	39.900
Kit	N.	74	Compressore dinamico professionale	L.	34.500
Kit	N.	75	Luci psichedeliche VCC canali medi	L.	8.900
Kit	N.	76	Luci psichedeliche VCC canali bassi	L.	8.900
Kit	N.	77	Luci psichedeliche VCC canali alti	L.	8.900
Kit	N.	78	Temporizzatore per tergicristalli	L.	12.500
Kit	N.	79	Interfonico gener. privo di commutazione	L.	26.400
Kit	N.	80	Segreteria telefonica elettronica	L.	47.500
Kit	N.	81	Orologio digitale	L.	–
Kit	N.	82	Sirena elettronica francese 10 W	L.	16.500
Kit	N.	83	Sirena elettronica americana 10 W	L.	16.500
Kit	N.	84	Sirena elettronica italiana 10 W	L.	16.500
Kit	N.	85	Sirena elettronica americana-italiana-francese	L.	29.500
Kit	N.	86	Kit per la costruzione circuiti stampati	L.	12.500
Kit	N.	87	Sonda log. displ. per digitale TTL C-MOS	L.	13.500
Kit	N.	88	Mixer 5 ingressi con fader	L.	29.500
Kit	N.	89	VU meter a 12 LED	L.	19.500
Kit	N.	90	Psico level-meter 12.000 W	L.	78.900
Kit	N.	91	Antifurto superautomatico professionale per auto	L.	39.400
Kit	N.	92	Pre-scale per frequenz. 200-250 MHz	L.	49.500
Kit	N.	93	Preamplificatore squadratore B.F. per frequenz.	L.	12.500
Kit	N.	94	Preamplificatore microfonico	L.	19.500
Kit	N.	95	Dispositivo automatico per reg. telefonica	L.	22.500
Kit	N.	96	Variatiatore di tensione alternata sensor. 2.000 W	L.	24.600
Kit	N.	97	Luci psico-strobo	L.	67.500
Kit	N.	98	Amplificatore stereo 25+25 W R.M.S.	L.	81.500
Kit	N.	99	Amplificatore stereo 35+35 W R.M.S.	L.	89.900
Kit	N.	100	Amplificatore stereo 50+50 W R.M.S.	L.	99.500
Kit	N.	101	Psico-rotanti 10.000 W	L.	79.500
Kit	N.	102	Allarme capacitivo	L.	26.700
Kit	N.	103	Carica batterie con luce d'emergenza	L.	48.300
Kit	N.	104	Tubo laser 5 mW.	L.	399.000
Kit	N.	105	Radioricevitore FM 88-108 MHz	L.	39.500
Kit	N.	106	VU meter stereo a 24 LED	L.	39.900
Kit	N.	107	Variatore di velocità per trenini	L.	23.500
Kit	N.	108	Ricevitore FM 60-220 MHz	L.	37.900
Kit	N.	109	Alimentatore stabilizzato duale ±5 V. 1 A.	L.	29.900
Kit	N.	110	Alimentatore stabilizzato duale ±12 V. 1 A.	L.	29.900
Kit	N.	111	Alimentatore stabilizzato duale ±15 V. 1 A.	L.	29.900
Kit	N.	112	Alimentatore stabilizzato duale ±18 V. 1 A.	L.	29.900
Kit	N.	113	Voltmetro digitale in c.c. 3 digit	L.	44.500
Kit	N.	114	Voltmetro digitale in c.a. 3 digit	L.	44.500
Kit	N.	115	Amperometro digitale in c.a. 3 digit	L.	44.500
Kit	N.	116	Termometro digitale	L.	59.900
Kit	N.	117	Ohmetro digitale 3 digit	L.	44.500
Kit	N.	118	Capacimetro digitale	L.	149.500
Kit	N.	119	Alimentatore stabilizzato 5 V. 1 A	L.	14.500
Kit	N.	120	Trasmettitore FM per radio libere 5 W	L.	299.500
Kit	N.	121	Prova riflessi elettronico	L.	39.600
Kit	N.	122	Amplif. per strumenti musicali 30 W.	L.	69.500
Kit	N.	123	Timer digitale professionale a 3 C. progressivo segnale AC.	L.	119.500
Kit	N.	124	Termostato digitale progressivo a 3 cifre	L.	189.500
Kit	N.	125	Distorsore sustain per chitarra	L.	38.900
Kit	N.	126	Flanger-phasing	L.	84.500
Kit	N.	127	Riverbero a molle 1 W	L.	86.900
Kit	N.	128	Preamplificatore professionale per strumenti musicali	L.	–
Kit	N.	129	"Doppio alimentatore duale +40;0;-40;/+18;0;-18V"	L.	–
Kit	N.	130	Amplificatore BF 100 W	L.	89.500
Kit	N.	150	Tubo laser 30 mW. max	L.	1.190.000

Vendita per corrispondenza in contrassegno in tutta Europa. - Garanzia senza manomissioni.
Contributo fisso spese di spedizione L. 7.000 (solo per l'Italia). - Gli articoli sono in vendita presso tutti i migliori negozi di elettronica.

Cataloghi e informazioni inviando L. 2.500 in francobolli da L. 500 Cad.

UN RICETRANS PER GLI 80 M
DA UNA RADIOLINA TASCABILE!

di Fabio Veronese

Possibile? Ebbene, sì: basta la più umile delle radioline a transistor in Onde Medie (AM), magari dimenticata in fondo a un cassetto dopo il boom delle "radiolibere" in modulazione di frequenza (FM), per costruire senza troppa difficoltà e con minima spesa un vero e proprio ricetrasmettitore CW operante sulla gamma radiantistica degli 80 metri (3,6 MHz) e dotato della rispettabile potenza d'uscita di 5 watt. Come tutti i ricetrans che si rispettino, anche il nostro sarà dotato di sintonia incrementale in ricezione (RIT), del BFO e di un minitasto incorporato. Non si tratta di un giocattolo, dunque, sebbene il prototipo ultimato risulti abbastanza piccolo da poter agevolmente sparire nella tasca della giacca...

L'idea e il progetto

Per comprendere meglio l'operazione di... radiochirurgia che converte una radiolina in un ricetrans, ci si deve innanzitutto calare nell'architettura circuitale dei tascabili "made in Hong Kong". Per quanto questi apparecchietti vengano progettati e costruiti badando alla massima economia, si tratta pur sempre di ricevitori supereterodina con tanto di AGC: questo, per i nostri scopi, significa avere già a disposizione, per la sezione di media frequenza, la catena di amplificazione a media frequenza, il rivelatore e un amplificatore audio abbastanza potente da pilotare un piccolo altoparlante. Le modifiche essenziali da compiere saranno dunque tre:

- invertire sul front-end (stadio convertitore) in modo da coprire la banda desiderata con la sensibilità e la stabilità di frequenza che si richiedono per l'uso amatoriale;
- aggiungere il BFO;
- aggiungere la sezione trasmittente e l'oscillatore di sidetone.

Lo stadio convertitore è quello che richiede un po' più di lavoro: le radioline tascabili, infatti, utilizzano per il front-end un unico transistore, utilizzato contemporaneamente come amplificatore-mescolatore a radiofrequenza e come oscillatore locale. In questa configurazione, nota come convertitore auto-oscillante, la base è accordata alla frequenza del segnale da ricevere, l'emettitore su quella dell'oscillatore locale (frequenza del segnale d'ingresso più valore della MF, che è di solito pari a 455 MHz) e il collettore sulla frequenza intermedia. Volendo ricevere un segnale a 1.100 kHz si avrà dunque, in base, il circuito accordato d'ingresso risuonante su 1.100 kHz, sull'emettitore un altro circuito accordato risuonante su (1.100 + 455) = 1555 kHz e infine, sul collettore, il primo trasformatore di media frequenza a 455 kHz. Questo rudimentale sistema di conversione non è assolutamente idoneo per gli impieghi radiantistici: le armoniche generate dall'oscillatore causano la conversione contemporanea di più segnali con frequenze diverse, e comunque la stabilità di quest'ultima è lontanissima da quella richiesta per una buona ricezione in CW e in SSB... per non parlare dei problemi d'intermodulazione che insorgono collegando questo semplice mixer a un'antenna più lunga della stilo retrattile del quale sono di norma dotate le radioline tascabili. Per fortuna, come si vedrà tra poco, la semplicità di questo stadio rende facile anche la sua eliminazione e la conseguente sostituzione con un front-end a oscillatore separato impiegante due Fet e alcuni avvolgimenti toroidali: si veda, per cominciare a farsi un'idea, lo schema generare riprodotto nella figura 1. Il Fet Q1 funge da amplificatore RF e da mescolatore: il gate è accordato alla frequenza d'ingresso, applicatavi per mezzo di L1, che è l'originaria bobina d'antenna su ferrite leggermente ritoccata per innalzarne la frequenza di risonanza. Il source, invece, risulta accordato dal primo trasformatore di MF. Ma da dove arriva il segnale d'oscillatore generato dall'altro Fet, Q7? Nel più semplice dei modi: per via induttiva, e quindi senza nessun collegamento diretto. L'oscillatore locale viene utilizzato anche in trasmissione, per ottenere la portante RF: un semplice sistema di commutazione provvede a ridurne la frequenza di lavoro aggiungendo al circuito di sintonia la seconda sezione del variabile VC1 (VC1B) e i condensatori associati (il compensatore TC4, più C112 e C113).

Tornando alla sezione ricevente, si osservi come le sezioni di media e bassa frequenza restino praticamente intatte, a parte qualche ritocco teso a migliorarne il guadagno globale e la selettività. L'oscillatore di battimento (BFO), indispensabile per la ricezione in CW e in SSB, è fornito dal Fet Q8, che viene fatto oscillare al valore della frequenza intermedia per mezzo del filtro ceramico X1. Si evita così l'impiego di quarzi costosi e difficoltà da reperire in commercio, e si scongiura ogni necessità di taratura di questa sezione, che in questo caso non richiede neppure regolazioni mediante un comando esterno durante la ricezione, come invece si verifica di solito.

La sezione di potenza del trasmettitore inizia con lo stadio separatore fermato dal Mosfet di potenza Q9, dal quale, attraverso L2, il segnale raggiunge il pilota Q10. La bobina L2 è quella originariamente usata per l'oscillatore locale, qui sfruttata nell'insolita veste di trasformatore intertransistoriale ad alta frequenza. Il transistore Q10 pilota direttamente, di emettitore, attraverso C116, il Mosfet Q11, che funge da amplificatore finale RF. Il segnale amplificato raggiun-

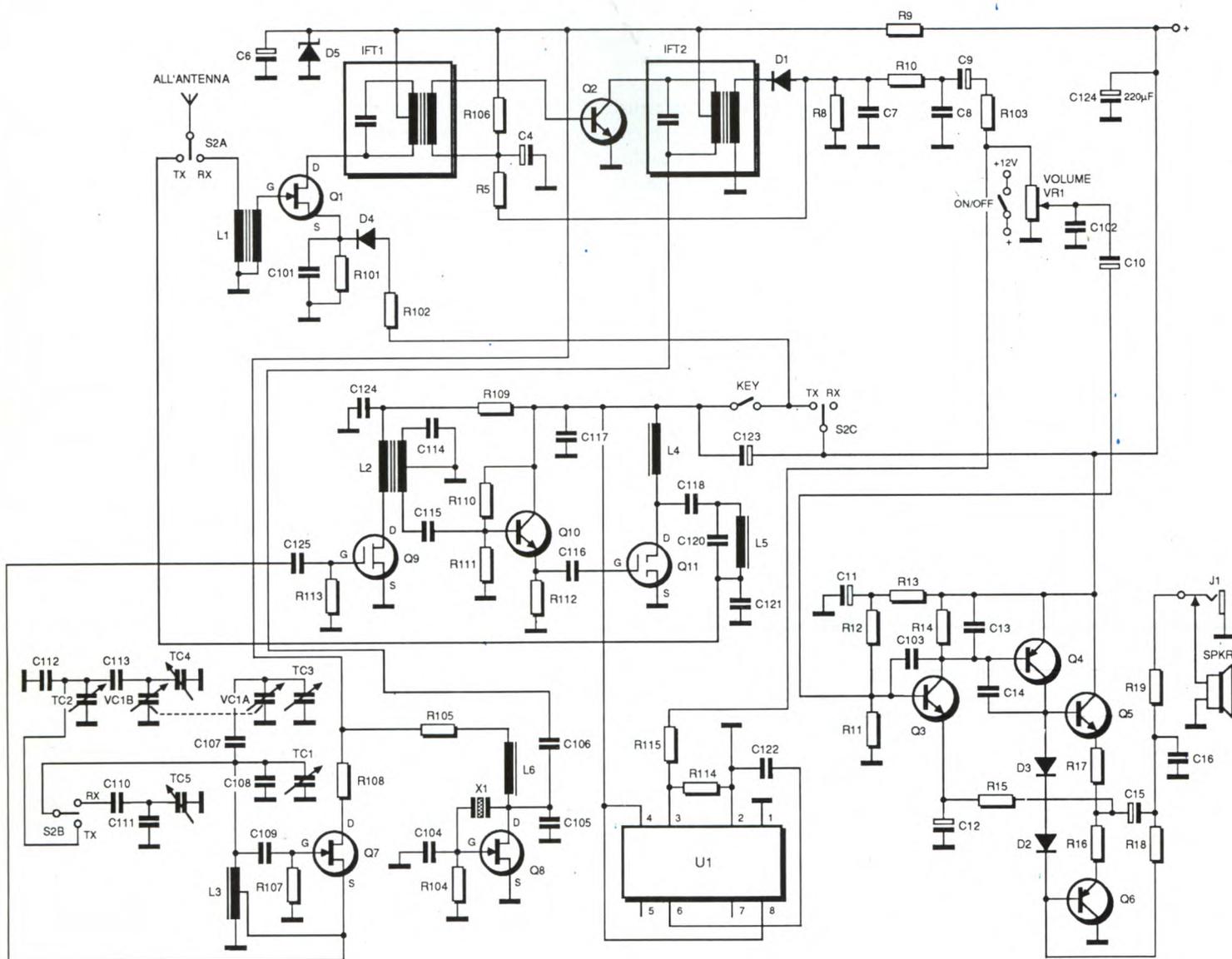



Figura 1 :Schema elettrico complessivo del ricetrasmettitore CW per la banda degli 80 metri ottenuto da una comune radiolina tascabile AM.

ge, attraverso C118, il filtro a pi-greco formato da L5, C120 e C121, e, da qui, l'antenna trasmittente. La manipolazione telegrafica si ottiene dando e togliendo, mediante un tasto Morse, l'alimentazione agli stadi separatore, pilota e finale: l'oscillatore, per motivi di stabilità, funziona continuamente.

In nostro oscillatore è equipaggiato di un generatore di nota formato dall'integrato U1, il notissimo 555 in versione CMOS, la cui uscita fa capo direttamente al potenziometro di volume.
In trasmissione, la sezione ricevente viene disabilitata per mezzo di D4, che inibisce il funzionamento di Q1.

In pratica

La prima cosa da fare è procurarsi una radiolina tascabile, aprirla e, con cautela, estrarre dalla scatolina che lo racchiude il circuito stampato. Si faccia attenzione a non danneggiare i controlli di volume e di sintonia (può essere necessario sfilar via le rotelle di comando a essi relative) e, se necessario, si dissaldino momentaneamente i due fili diretti altoparlante, nonché quello collegato all'eventuale antenna a stilo. Analoga sorte toccherà ai due fili, rosso e nero, relativi all'alimentazione, sempreché il portapile non venga via con lo stampato. Si tratta ora di lo-

calizzare il transistor convertitore e di dissaldarlo assieme ai componenti associati. Normalmente si tratta di 3 resistenze e altrettanti condensatori: sarebbe bene, per non sbagliare, disporre dello schema elettrico della radio. Comunque, si operi con grande cautela per non danneggiare lo stampato e poter rimediare facilmente a eventuali errori. Nello schema di figura 1, i componenti la cui sigla è inscritta in un cerchio, devono, di solito, essere aggiunti, mentre gli altri sono quasi sempre già presenti sulla maggior parte delle radio tascabili. Si può perciò evitare di dissaldare tali componenti, oppure utilizzare, per questi, quelli ricavati dalla rimozione dello stadio convertitore. E' ora la volta della bobina d'oscillatore L1, simile a un trasformatore MF ma riconoscibile per il nucleo di color rosso: è necessario prestare molta attenzione a non rovinarla, perché, come si è visto, la si riutilizzerà per il trasmettitore. In prossimità della bobina dovrebbero trovarsi due resistenze e un condensatore relativi al circuito dell'oscillatore locale, che andranno anch'essi dissaldati. Si ha ora a disposizione lo spazio necessario per la costruzione degli stadi relativi a Q1 e a Q7. In generale, non è difficile riutilizzare le piste lasciate libere dal vecchio front-end. Al massimo, può essere necessario aggiungere qualche ponticello di filo e tagliare, con un coltellino per tappezzieri, qualcuna delle piste. La disposizione dei componenti, comunque, non è molto critica: quelli che non si riesce a piazzare sopra lo stampato, potranno venir istallati direttamente sul lato saldature.

Ultimato il nuovo front-end, si ricerchi la pista che collega il potenziometro di volume con il componente siglato a schema come C9 e la si interrompa: a cavallo dell'interruzione si inserisca il resistore R103, da 10 Kohm. Si saldino ora un condensatore da 10 nF tra il cursore (terminale centrale) del potenziometro di volume VR1 e la massa dello stampato (negativo), e un altro tra la base e il collettore del transistor preamplificatore di bassa frequenza già presente in circuito (Q3). Questo completa gli interventi di modifica al modulo della radio tascabile.

Il BFO e il Trasmettitore

Per queste due sezioni circuitali occorre una basetta supplementare. Non si è ritenuto opportuno progettare un circuito stampato perché il lavoro può essere egregiamente condotto a termine anche su un ritaglio di basetta perforata a passo integrati (2,54 mm = 0,1 pollici), le cui dimensioni potranno essere volta per volta studiate in modo da poter entrare nella scatola della radiolina che si è deciso di trasformare, all'interno della quale potrà essere bloccata con un po' di collante cianeacrilico. La disposizione dei componenti non è critica, purché i collegamenti risultino brevi e diretti. Non sarebbe male utilizzare del filo di rame argentato da 1 a 1,2 mm, in modo da ottenere la massima stabilità meccanica dell'assemblaggio. Il transistor finale RF, un IRF511, deve essere dotato di una buona aletta di raffreddamento: tanto questa che il transistor verranno abbondantemente spalmati con grasso al silicone prima di stringere la vite di fissaggio. E' opportuno schermare la parte superiore della basetta, dove si trovano il VFO e il condensatore di sintonia, per ridurre le derive di frequenza introdotte dall'effetto-mano: può bastare allo scopo, un po' di laminato per circuiti stampati con la ramatura collegata a massa. Il tasto telegrafico può essere ottenuto, in mancanza di meglio, da un microinterrutore a pulsante, molto comune nel surplus, che potrà essere applicato direttamente nella scatola della radiolina. Soluzione, però, che introduce vibrazioni che favorisconoderive di frequenza. Usando un tasto "normale", mantenere la lunghezza dei collegamenti tra questo e la basetta sotto i 20 cm.

Per la bobina

Il montaggio del ricetrasmittore comprende 6 componenti avvolti. In realtà, le bobine da realizzare sono solamente due, L3 e L5. Vediamo come vanno le cose:

• L1 è la bobina d'antenna originale, avvolta su una bacchetta di ferrite. Il link d'antenna è costituito da 3 spire di filo per collegamenti isolate.
• L2 è la bobina d'oscillatore originaria.
• L3 è costituita da 30 spire di filo di rame smaltato da 0,8 mm avvolte su di un nucleo toroidale Amidon T50-2. La presa intermedia è a 8 spire dall'estremo che verrà poi collegato al source di Q7. Le spire debobno risultare uniformemente distanziate in modo da occupare i 2/3 circa del toroide. I due terminali intemedi e la presa centrale dovranno essere privati dallo smalto strofinandoli con carta vetrata fine e quindi stagnati; le spire potranno infine venir bloccate in posizione con poche gocce di smalto.
• L4 è un'impedenza da 100 microhenry, di qualsiasi tipo;
• L5 è costituita da 15 spire avvolta identicamente a L3, senza prese intermedie;
• L6 è un'impedenza da 10 mH, preferibilmente di tipo miniaturizzato.

Taratura e collaudo

A montaggio ultimato, dopo uno scrupoloso controllo del lavoro effettuato, si rimonterà la radio, ora modificata, nella sua scatola, insieme alla nuova basetta del BFO e del TX. Si commuti il deviatore R/T (S2) sulla ricezione e si colleghi un'antenna. Si dia tensione e si alzi il volume quasi al massimo: dovrebbe essere possibile ascoltare un po' di fruscio di fondo. Regolare il compensatore del RIT (TC5) a metà corsa, e il variabile di sintonia per la massima capacità (le lamine mobili devono essere completamente immerse dentro quelle fisse). Utilizzando un generatore RF, e un altro RTX regolato per la minima potenza d'uscita, si applichi all'ingresso un segnale a 3,965 MHz, regolando poi TC1 fino a poterlo ricevere. Si agisca ora sui nuclei di IFT1 e di IFT2 per la massima resa d'uscita. Regolato il variabile a metà corsa, si allontani, con la punta di un cacciavite, la cera che tiene bloccata la bobina L1 sulla sua bacchetta di ferrite, e la si faccia scorrere lentamente su di essa. Dopo qualche tentativo, si individuerà un punto nel quale si riscontri la massima sensibilità: si bloccherà l'avvolgimento in quel punto con un po' di smalto per unghie. Ruotate ora il variabile nella

posizione di minima capacità (lamine mobili completamente estratte), si inietti all'ingresso un segnale a 3,755 MHz e si agisca sul compensatore TC3, sul retro del variabile stesso, fino a poterlo ricevere. Questo completa la taratura della sezione ricevente: può risultare opportuno ritoccare in fase di ascolto, la taratura dei nuclei di IFT1 e IFT2 per ottenere la massima sensibilità. Per allineare al sezione trasmittente, occorre un ricevitore in Onde Corte oppure un RTX che copra gli 80 metri. In ogni caso, ci si sintonizzerà sui 3, 720 MHz e, dopo aver applicato all'uscita del nostro ricetrasmettitore, commutato in trasmissione, un carico fittizio e un resistore non induttivo da 47 ohm/2W, si agirà sul compensatore fino a poter ricevere il segnale generato dall'oscillatore. In questa fase, non si deve MAI premere il tasto Morse, pena la possibile distruzione del finale RF (Q11). Si regoli il nucleo della L2 a metà corsa, si abbassi il tasto e si tari tale nucleo per la massima lettura sullo S-meter del ricevitore. Nel caso in cui la portante RF fosse "sporca", cioè accompagnata da fruscio e rumore, si invertano i collegamenti alla L2. Infine, si inietti un segnale a 3,965 MHz e, con il ricetrasmettitore commutato in ricezione, lo si sintonizzi in modo da ottenere battimento nullo con il BFO (esistono in realtà due punti dell'escursione di sintonia che danno lo "zero beat": si scelga quello a frequenza più alta). Si commuti il ricetrasmettitore in trasmissione, e si regoli il compensatore TC2 fino a poter ascoltare l'emissione su un ricevitore sintonizzato sulla stessa frequenza. Si ripetano poi le stesse operazioni appena elencate sulla frequenza di 3,755 MHz: resteranno così definiti i limiti di banda entro i quali il nostro ricetrasmettitore può operare, e con questo si sarà finalmente pronti, sostituiti il carico fittizio con un'idonea antenna, al primo QSO in banda 80 metri.

Qualche osservazione

Prima di lasciarvi alla realizzazione del ricetrans per gli 80 metri, ci sembra d'obbligo qualche puntualizzazione che, per motivi di chiarezza nell'esposizione degli aspetti tecnologici e realizzativi del progetto, si era momentaneamente tralasciata:

- innanzitutto, per l'uso dell'RTX è assolutamente indispensabile aver conseguito la patente di radioamatore, avendo quindi superato tanto gli esami di teoria che di ricetrasmissione in Morse e disponendo di regolare nominativo;
- il nostro ricetrans, secondo le procedure di taratura descritte, copre la banda 3965 + 3755 kHz. Prima di andare in trasmissione si abbia cura di verificare, presso la più vicina sede ARI, che tali limiti non siano stati modificati, e nel tal caso tarare l'apparecchio attenendosi ai nuovi;
- i più esperti avranno osservato che, in parallelo alla L1, non vi è alcun condensatore di accordo: a fornire tale capacità provvedono quelle proprie della bobina stessa e del Fet;
- è necessario lasciar preriscaldare il VFO per circa 10 minuti prima di andare in aria, e ciò per ottenere una conveniente stabilità di frequenza;
- si ricordi di collegare sempre la massa (negativo) del ricetrans a una buona presa di terra;
- si eviti di mantenere il tasto abbassato per lunghi periodi: ciò determinerebbe, infatti, il surriscaldamento del finale Q11;

In qualche caso, infine, il link d'antenna relativo alla L1 dovrà essere scollegato da massa per ridurre l'accoppiamento dell'antenna stessa allo stadio d'ingresso.

ELENCO COMPONENTI

(Tutti i resistori sono da 1/4W, 5%s)

R101-102:	resistori da 1.000 Ω
R103-114:	resistori da 10.000 Ω
R104-107-11:	resistori da 1 MΩ
R105-109:	resistori da 220 Ω
R106:	resistore da 47.000 Ω
R108-112:	resistori da 470 Ω
R113:	resistore da 1 00.000 kΩ
C101--116-117-122-124:	cond. ceramici da 100 nF
C102-103-115:	cond. ceramici da 10 nF
C104-105-118-121:	cond. ceramici da 1.000 pF
C106:	cond. ceramico da 4,7 pF
C107:	cond. ceramico da 18 pF
C108-120:	cond. ceramici da 220 pF
C109:	cond. ceramico da 47 pF
C110:	cond. ceramico da 10 pF
C111-125:	cond. ceramici da 100 pF
C112:	cond. ceramico da 33 pF
C113:	cond. ceramico da 8,2 pF
C114:	cond. ceramico da 1,8 oppure 2,2 pF
C123:	cond. elettr. da 10 µF, 25 Vl
C124:	cond. elettr. da 220 µF, 25 Vl
TC1-2:	compensatori ceramici da 6/50 pF
TC5:	compensatore a compressione o condensatore variabile a mica da 0/365 pF
Q1, Q7:	transistori a effetto di campo tipo MPF102
Q8:	transistore a effetto di campo tipo 2N3819
Q9:	transistore a effetto di campo tipo BS170
Q10:	transistore tipo 2N2222A
Q11:	transistore mosfet di potenza tipo IRf511
U1:	circuito integrato tipo TLC555
D4:	diodo al Silicio tipo 1N914 o equivalente
D5:	diodo Zener da 6,1 V/1W
X1:	filtro ceramico a 455 kHz
L1-2-3-4-5-6:	induttori vari (vedere il testo)
S2:	triplo deviatore a slitta
2:	nuclei Amidon T50-2
1 :	dissipatore termico per Q11
1:	radiolina tascabile in AM

Basetta perforata, filo di rame smaltato da 0,8 mm, grasso al silicone e altre minuterie (vedere il testo)

SOTTO SORVEGLIANZA

(Parte 2)

La Lorraine Electronics Surveillance, che ringraziamo assieme alla Suma Design per questo servizio, ha sviluppato e commercializza attrezzature e servizi di spionaggio e controspionaggio, una combinazione che il direttore David Benn fa presto a spiegare. Non è necessaria molta razionalità per costruire cimici e contro-cimici, ma lo spionaggio spira intorno a sé un'aria di eroismo o di fellonia ed offrire ambedue i servizi può sembrare come indossare contemporaneamente il cappello bianco e quello nero.

Proteggere il proprio territorio

Benn divide la sua attività in tre aree: registrare conversazioni in condizioni difficoltose, cioè senza essere osservato; registrazioni ambientali, ovvero la sorveglianza di intere stanze od uffici ed infine la sorveglianza telefonica.
Il registratore portatile nascosto è la spia per antonomasia: quello della Lorraine è inserito in una valigetta. Rinunciando ai classici doppi fondi, questa valigetta ha la maggior parte dell'elettronica incorporata nel telaio, compreso il microfono ed un amplificatore a controllo automatico di livello. L'utilizzatore può inserirvi un piccolo microregistratore standard a cassette, da nascondere alla vista nell'interno della busta per i documenti, invisibile agli osservatori casuali ed ai normali controlli di sicurezza. I nastri sono facili da trovare e registreranno per tre ore, sia assistiti che indipendentemente, aperti o chiusi, prima che sia necessario girare il nastro. La registrazione può essere avviata, con discrezione, dall'esterno della valigia, mediante un controllo radio od un'attivazione acustica.
L'ascolto di conversazioni che non dovreste sentire nemmeno di sfuggita sarà facile se potete accedere al locale in questione. I piccoli registratori possono essere nascosti facilmente, ma presentano problemi di manutenzione, specialmente per sessioni di ascolto molto lunghe. I registratori a nastro possono ticchettare o ronzare, i nastri devono essere raccolti e cambiati. I radiotrasmettitori hanno il vantaggio che, dopo essere stati installati, possono essere lasciati sul posto quasi indefinitamente. La maggior parte delle radiospie rinvenute in edifici sono "morte" da tempo ed abbandonate: vengono trovate per caso durante le ristrutturazioni.
La Lorraine fornisce trasmettitori VHF ed UHF incorporati in calcolatori elettronici da tavolo, penne stilografiche, prese di rete ed adattatori da 13 ampere, insomma in qualsiasi dispositivo che non genera rumore per conto suo (come una macchina per scrivere). Meglio se il sistema hardware dispone di un proprio alimentatore di rete od a batteria. Questi dispositivi consumano in media 5 mW e, anche se esistono trasmettitori sulle bande di radiodiffusione, occorre prevedere il fatto che il loro segnale potrebbe essere captato da una qualsiasi autoradio di passaggio.

Oggi nessuno disturba

Dicono che un tempo le emittenti radio ed altre trasmissioni erano disturbate da organizzazioni ostili, ma il radiodisturbo non viene usato dagli agenti degni di rispetto, in quanto fortemente illegale e molto antisociale.
"Se sapete qual'è la frequenza che volete disturbare, la cosa è molto facile ma, se siete spiato è probabile che non conosciate la frequenza e quindi dovrete disturbare a larga banda, con pericolo di interferenza con altri servizi della zona: non vogliamo che questo succeda e non lo permettiamo nemmeno ai nostri clienti".
Lo spionaggio telefonico è un altro settore abbastanza mitizzato, in parte a ragione. Se vi arriva una serie di chiamate con il numero sbagliato oppure non sentite nulla quando sollevate la cornetta, oppure constatate un improvviso aumento di tecnici o venditori sulla linea, con buona probabilità questo significa che avete il telefono spiato. Può anche darsi però che sulla linea ci sia un contatto, oppure che i rivenditori di doppi vetri abbiano deciso di dare una spintarella alle vendite. E' improbabile che crepitii o sibili siano indice di linea spiata, almeno per quanto riguarda gli organi di Polizia o governativi: se siete sottoposto ad un'intercettazione ufficiale, avrete facilmente la linea più "pulita" di tutto il circondario.
L'intercettazione richiede spesso un'interfaccia che attivi un registratore a nastro ogni volta che il telefono viene utilizzato. Il registratore può essere attivato dal cambiamento della corrente nella linea, quando la cornetta viene sollevata oppure, tramite un vox, dalla stessa voce.
Il "bugging" richiede un trasmettitore collegato alla linea, oppure installato nella presa telefonica. Il prelievo di una notevole corrente dalla linea, per alimentare il trasmettitore, interferirebbe con il normale funzionamento del telefono. Per questo motivo, tali dispositivi devono assorbire molto poco. In questo modo, secondo la Lorraine, si limita la portata a circa 30 metri (nel peggiore dei casi). Hanno però il vantaggio che, una volta installati, potranno essere lasciati funzionare per proprio conto, solo quando il telefono viene utilizzato: niente batteria e niente nastri.
Un dispositivo "infinity" può funzionare sulle distanze delle linee internazionali, mantenendo aperta la linea dopo che la cornetta è stata riappesa, permettendo la sorveglianza di un locale senza che nessuno se ne accorga. Un analogo mezzo per tenere aperte le linee telefoniche installate in edifici molto "sensibili" viene menzionato in un recente rapporto specializzato.
Il sistema e la localizzazione realmente scelti per installare una cimice dipenderanno dal fatto che i locali siano di proprietà del cliente, che vi lascerà entrare

liberamente, oppure di un avversario, dove l'ascolto dovrà essere fatto clandestinamente, con un minimo di assistenza post-vendita. Esistono altri modi per recuperare informazioni: recentemente, sono state molto pubblicizzate le emissioni elettromagnetiche di monitor, cavi e periferiche di computer. Un furgone con il tetto in vetroresina (od altra struttura trasparente alle onde elettromagnetiche e contenente le appropriate apparecchiature riceventi), parcheggiato all'esterno dell'edificio, può spesso captare le esatte immagini che appaiono sugli schermi dei computer all'interno degli uffici. Questa è una fuga di notizie che ha iniziato a manifestarsi con la proliferazione dei terminali da tavolo.

"Tempest attack" è un nome scelto per questo sistema, che in realtà non è invasivo. Normalmente vengono captate le armoniche dei sincronismi di riga e di quadro emesse da un monitor, usando un ricevitore a bassa frequenza; le armoniche del segnale video si captano invece con un ricevitore VHF od UHF. Le frequenze di sincronismo, di 50 e 15.625 Hz, non hanno una grande portata ma le loro armoniche, piaccia o no, interferiscono con la ricezione radio. Analogamente, il video in banda base, che normalmente copre le frequenze tra 50 Hz e 5 MHz, contiene armoniche ad alta frequenza che si trasmettono a grandi distanze.

Esportazione

La maggior parte delle apparecchiature della Lorraine viene venduta per la sola esportazione, perché quasi tutti i dispositivi di sorveglianza a radio frequenza non sono di tipo omologato e quindi sono esclusi dalle licenze.

Perché questo materiale non viene omologato? La risposta è ben nota a chiunque si occupi di sviluppare apparecchiature a radio frequenza o di telecomunicazione: perché sarebbe terribilmente costoso. Ma c'è anche una spiegazione più semplice e poetica, insita nella natura dei materiali: le apparecchiature a radio frequenza sono soggette a limitazioni legali perché possono causare interferenze catastrofiche ad altri servizi. Per definizione, le "cimici" non devono invece essere individuabili.

"Se qualcuno si accorge che le state usando, vuol dire che non le usate nel modo giusto." dice Benn "I dispositivi di ascolto, compresi quelli per i telefoni, sono normalmente a banda stretta, con potenza di 5 mW e non devono irradiare disturbi. Noi vendiamo i dispositivi richiesti ma sconsigliamo energicamente i clienti a non usare prodotti FM a larga

banda e consigliamo anche di non usare le frequenze di radio diffusione.
E cosa dire nei confronti della legalità di questo tipo di ascolto?
Non esistono, in Gran Bretagna, leggi che tutelino il privato e questo è stato l'argomento di molti dibattiti pubblici negli scorsi mesi. Benn puntualizza che la situazione è molto diversa negli Stati Uniti. Qui si può spiare a volontà, basta non incappare nelle diverse leggi sulle radiocomunicazioni; se nascondete un registratore perfettamente legale nei locali di un rivale, le sole leggi che infrangerete potrebbero riguardare il furto di energia elettrica o la violazione di domicilio. In pratica, ci sono raramente conseguenze giuridiche, per i motivi che ora vedremo. Tim Jinks, della Suma Design, fornisce progetti e consulenza per sistemi di sorveglianza segreta; è quindi in grado di esaminare con occhio pratico lo spionaggio internazionale.
"Funziona; i ministeri non lo riconosceranno mai, ma funziona alla grande e questo è un bene per la sicurezza nazionale. Serve più che altro a scopo propagandistico: è confortante sentire che tutto va bene".
L'uomo della strada invece, secondo Jinks, si sente colpevole a spiare il prossimo e non apprezza affatto l'idea, almeno fino a quando non si trova davanti ad un problema specifico, che non spera più di risolvere.
"Avviene come per i contraccettivi; nessuno viene da noi e dice chiaramente di voler spiare il proprio socio d'affari o di sospettare qualcosa sul comportamento della moglie, ma finiscono per raccontare un sacco di storie. Comunque, se l'azienda sospetta un uso illecito, rifiuta l'ordine alzando il prezzo, oppure dicendo che i servizi disponibili non sono adatti".
Le conversazioni telefoniche sono la migliore via di sorveglianza, afferma ancora Jinks. La gente si sente vulnerabile all'aperto ed i sistemi interni devono essere attivati dalla voce o mediante telecomando, con rischio di disturbi da parte di macchinari in funzione. La gente dice molto al telefono e la maggior parte degli affari illeciti avviene tramite questo mezzo. Analogamente, i trasmettitori a radiofrequenza danno meno fastidi dei registratori installati localmente: sono molto più facili da nascondere e possono essere lasciati sul posto per sempre.
Abbiamo chiesto se è facile scoprire le microspie. La risposta è stata: "Vi ricordate quando avete guardato per l'ultima volta sotto la vostra scrivania?", aggiungendo che avremmo dovuto guardare in alto, sotto il bordo, e non in basso, vicino allo schedario sul pavimento.
Touché! Questo è il modo più semplice ed allegro di affrontare l'argomento. L'uomo comune parla sempre dei rischi di essere spiato, ma raramente lo sospetta: sotto questo aspetto, dimostra molta ingenuità.E' abbastanza facile scoprire visualmente un microfono di infima qualità, ma talvolta è impossibile scoprire per che scopo è là. Le intercettazioni telefoniche possono invece avvenire in diversi punti lungo la linea. In teoria, non è nemmeno necessario entrare nella casa dello spiato: sarà sufficiente attaccarsi ad un palo o ad una scatola di derivazione stradale. Sì, in teoria qualsiasi persona potrebbe spiare, legalmente od illegalmente, il vostro telefono. In tale caso, non potrete scoprire l'intrusione con la sola osservazione visuale.

Porte aperte

D'altronde, la maggior parte della gente ad "alto livello" nella categoria dello spionaggio professionale è al corrente delle possibilità disponibili. Molte aziende hanno i propri funzionari di "controspionaggio". I trasmettitori installati nei locali delle persone sospettate devono essere ben nascosti. Le porte scatolate sono una pacchia: basta tirar giù un pezzo dalla parte superiore, piegare il filo di antenna in modo che scenda giù verticale, fissare il pezzo e poi lasciarlo stare. Sul lato alto delle porte c'è un passaggio d'aria, quindi l'acustica sarà perfetta. Non occorre rimettere a posto il tassello, a meno che la donna delle pulizie non sia tanto meticolosa da fare la polvere anche sull'alto delle porte. I rivestimenti con pannelli di feltro e gesso (plasterboard) sono l'equivalente moderno delle grondaie su cui si appollaiavano gli spioni di un tempo: basta arrotolare la moquette della stanza di sopra, togliere un pannello dal pavimento e forare l'intonaco fino a lasciare uno spessore intatto di 1 mm (questa sì che è arte!), lasciando poi nel buco l'apparecchio. Il trasmettitore può essere montato su una scheda delle dimensioni di un francobollo, comprese le batterie, quindi non cadrà attraverso il soffitto: una soluzione ideale! I tavolini da caffè con doppio fondo vanno bene per i voluminosi pacchi batteria di lunga durata, i tavoli con tovaglia sembrano fatti apposta per nascondere cablaggi (specialmente quando la tovaglia è tenuta ferma dall'apposito anello) e le radiosveglie forniscono non solo l'alimentazione, ma anche l'antenna. Le cose non vanno molto bene quando la radio è accesa, ma altrimenti è la soluzione ideale.
La casa e l'ufficio potrebbero sembrare il paradiso audio per l'eventuale spione, fatta eccezione per la stanza da bagno. L'acqua che scorre è puro rumore bianco: perfetto per confondere qualsiasi microfono ed il WC è ancora peggio. Si possono strappare le assi del pavimento soltanto se la casa è di proprietà, ma anche in questo caso l'accesso potrebbe costituire un problema. "Non abbiamo mai usato un travestimento diverso della divisa con il nome della ditta." dice Jinks "Chiediamo sempre di darci il tempo sufficiente per l'installazione. Non dobbiamo essere visti e non dobbiamo lavorare con l'assillo dell'orologio."

Vita dura

Il "debugging" dei locali, un'operazione perfettamente legale, è la vera sfida tecnologica in questo settore.
"La spia ha un lavoro molto più facile della controspia" afferma Jinks, che una volta fu sfidato in pubblico da un ente televisivo a nascondere sistemi di ascolto in posizioni tali che un'azienda di debugging non potesse scoprirli. L'operazione riuscì perfettamente ed il controspionaggio fu sconfitto.
Come conclusione abbiamo chiesto a David Benn se avrebbe venduto microspie a gente come noi: "Stampa?" ci ha risposto (amichevolmente) "Siete certo tra i nostri clienti più interessanti: cosa potreste fare senza di noi?"

OPA511: OPAMP DI ALTA POTENZA

FUNZIONI

- Ampio campo di variazione della tensione di alimentazione: da ±10 V a ±30 V
- Elevata corrente d'uscita: 5 A di picco
- Stadio d'uscita in classe A/B: bassa distorsione
- Piccolo contenitore TO-3

APPLICAZIONI

- Servoamplificatore
- Controllo motori
- Eccitazione sincro
- Amplificatore audio
- Test pin driver

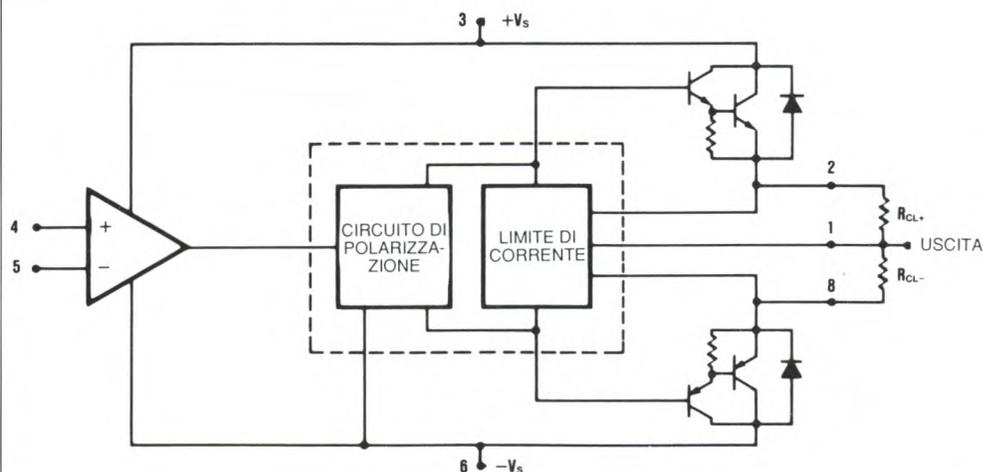
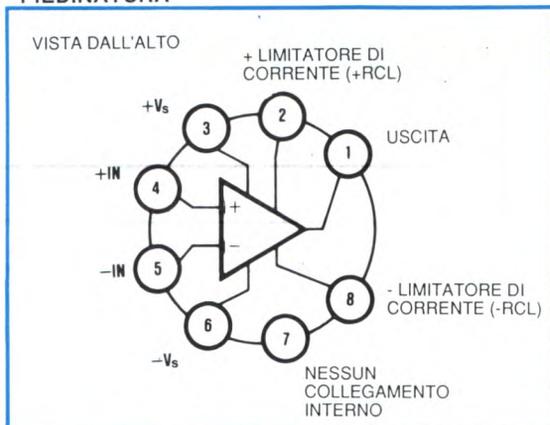
L'OPA511 è un amplificatore operazionale ad alta tensione ed elevata corrente, progettato per controllare un'ampia varietà di carichi, sia resistivi che reattivi.
Il suo stadio d'uscita complementare in classe A/B permette di ottenere prestazioni eccezionali, in applicazioni per le quali non sia ammessa la distorsione di crossover.
Il circuito limitatore di corrente, regolabile da parte dell'utente, provvede alla protezione dell'amplificatore e del carico, in condizioni di guasto.
L'OPA511 utilizza un circuito integrato monolitico, in cui il circuito di polarizzazione dei transistor d'uscita è stato tarato mediante laser, con eccellente fedeltà ai segnali di basso livello ed ampio campo di oscillazione della tensione d'uscita.
Lo scarso numero di elementi interni, reso possibile da questa polarizzazione integrata, migliora le prestazioni e l'affidabilità.
Il circuito integrato ibrido è contenuto in un involucro ermetico TO-3 e tutti i circuiti sono elettricamente isolati rispetto al contenitore. E' così possibile montarlo su un telaio o su un dissipatore termico, senza necessità del complicato kit di isolamento e con un trasferimento termico ottimale.

ALIMENTATORI

Le specifiche dell'OPA511 si basano su una tensione di funzionamento nominale di ±28 V. Si possono usare un alimentatore unico od alimentazioni non bilanciate, purché il totale massimo delle

PRESTAZIONI MASSIME ASSOLUTE

Tensione di alimentazione, da +Vs a -Vs:	68 V
Corrente d'uscita, in erogazione:	5 A
In assorbimento:	vedi SOA
Potenza dissipata, internamente (1):	67 W
Tensione d'ingresso differenziale:	± (|Vs| -3 V)
In modo comune:	±Vs
Temperatura giunzione (1):	+200 °C
Di saldatura dei piedini, per 10 s:	+300°C
Campo di temperatura per magazzinaggio:	da -65°C a +150°C
Di funzionamento (involucro):	da -25°C a +85°C

NOTA (1): Il funzionamento a lungo termine alla massima temperatura della giunzione causerà la diminuzione della durata utile del componente. Per ottenere un MTTF elevato, tenere conto di una certa riduzione della potenza da dissipare internamente.

PIEDINATURA

tensioni (somma di +Vs e -Vs) non sia maggiore di 68 V.

Limitazione della corrente
I resistori di limitazione della corrente devono essere in grado di funzionare correttamente. Mediante un'opportuna scelta di RCL+ ed RCL- si possono stabilire limiti di corrente, rispettivamente positivi e negativi. I valori di questi resistori si calcolano con la seguente formula:

$R_{CL} = 0,65/I_{LIM}$ (ampere) - 0,01

Questo è il valore nominale di limitazione della corrente alla temperatura ambiente. La massima corrente d'uscita diminuisce alle alte temperature, come si rileva dalla curva di prestazione tipica. Sono adatti quasi tutti i resistori a filo, ma alcuni tipi ad elevata induttanza possono causare qualche problema di stabilità d'anello. Ricordarsi che le prestazioni vanno giudicate con gli stessi resistori che verranno utilizzati in produzione.

Dissipazione termica
Gli amplificatori di potenza vengono dimensionati in base alla temperatura del contenitore e non a quella dell'ambiente. La massima potenza dissipabile è una funzione della temperatura del contenitore , come mostrato nella curva di riduzione della potenza. Le caratteristiche del carico, le condizioni del segnale e la tensione di alimentazione determinano la potenza dissipata dall'amplificatore. La temperatura del contenitore sarà determinata dalle condizioni di dispersione termica. E' indispensabile prevedere un dissipatore termico di sufficienti dimensioni, per mantenere la temperatura del contenitore entro i margini di sicurezza, tenendo conto della potenza dissipata e della temperatura ambiente. Per ulteriori particolari, vedere la nota applicativa AN-83.

Area di funzionamento sicuro
Il diagramma dell'area di sicurezza SOA (Safe Operating Area) fornisce molte indicazioni relative ai limiti di potenza di un amplificatore di potenza, comprese la corrente, la tensione e la potenza massime, nonché informazioni relative alla regione di scarica secondaria. Le curve mostrano la corrente d'uscita ammissibile, in funzione del rapporto tra la tensione dell'alimentatore ed il differenziale di tensione all' uscita (caduta di tensione ai capi del componente in conduzione). Per ulteriori particolari sul SOA, vedi la nota applicativa AN-123.

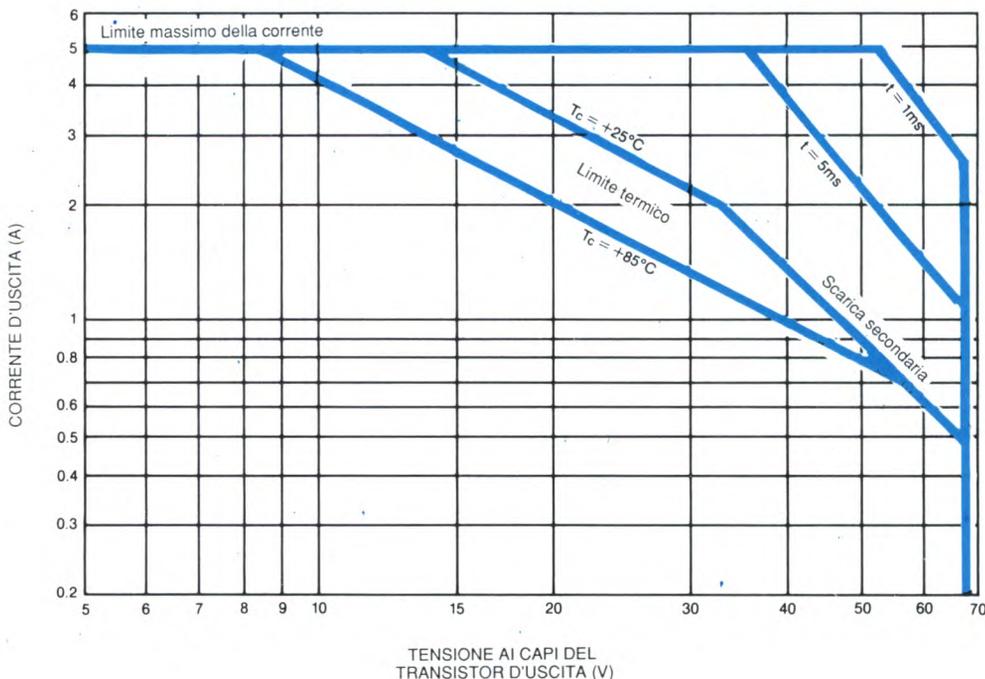
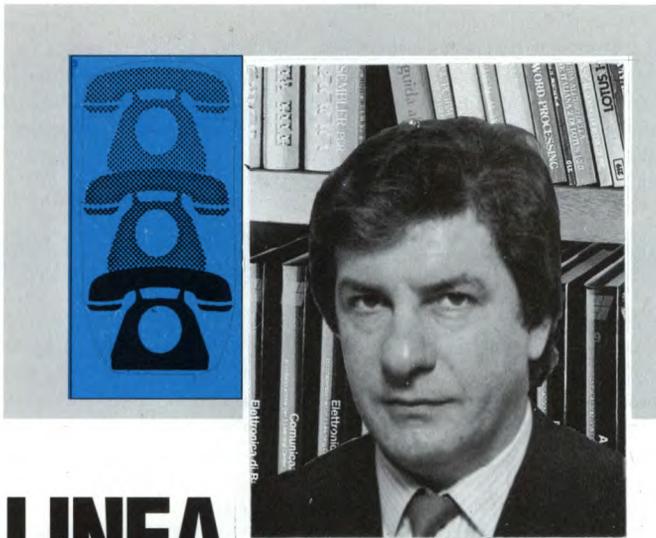
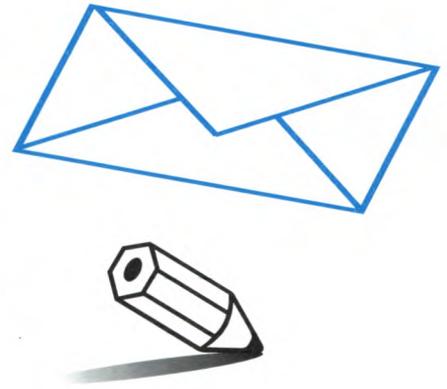



Figura 1. Area di funzionamento sicuro

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

ESPOSIMETRO SONORO

Per completare lo studio fotografico di cui sono titolare, ho recentemente acquistato un esposimetro da tenere fisso nella stanza da ripresa. La quantità di luce presente sul soggetto viene presentata tramite un display a cristalli liquidi, ma io vorrei aggiungere una nota di frequenza proporzionale alla luce stessa che mi riveli a orecchio il giusto livello.
Grato per quanto potrete fare, vi invio i miei migliori saluti.

E. Ferrari - BORGOSESIA (VC)

Il circuito di Figura 3 non è altro che un VCO controllato dalla corrente che circola nel fotoresistore LDR. Per realizzare l'oscillatore controllato in tensione si è fatto uso di un quadruplo operazionale di Norton LM3900 di cui ne viene usata una metà. Il cuore di tutto è il fotoresistore LDR il cui valore non è peraltro critico: in piena luce la sua resistenza dovrebbe aggirarsi attorno ai 500Ω, mentre al buio dovrebbe salire ad 1 MΩ o oltre. Non essendo richiesta una potenza elevata, può usare un altoparlate da radioline con impedenza di 8Ω e potenza di 200-500 mW. Qualora impiegasse un altoparlante da 40Ω, sostituisca il resistore da 100Ω in serie ad esso con uno da 56Ω.

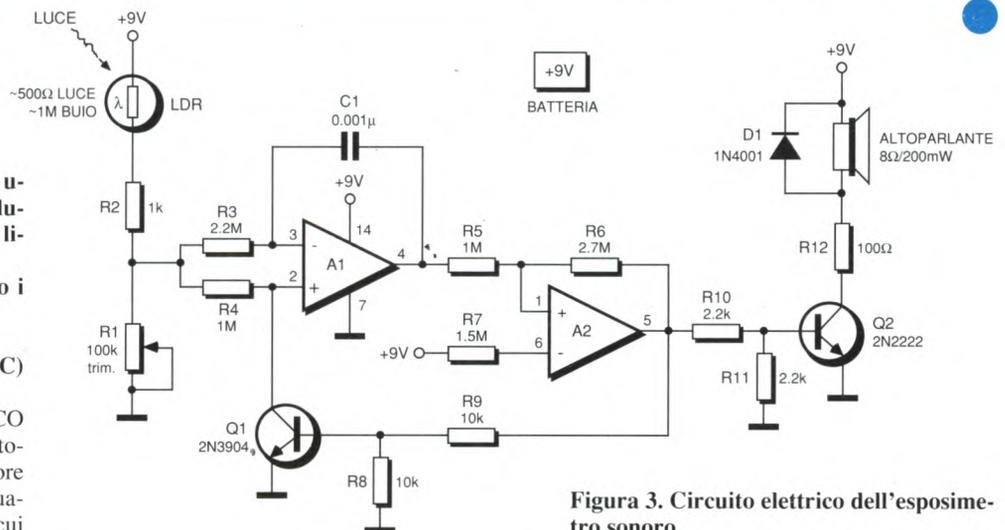



Figura 3. Circuito elettrico dell'esposimetro sonoro.

SIRENA CMOS

Ho montato un antifurto sulla mia vettura e per completare l'impianto mi servirebbe una sirena alquanto potente da pilotare per mezzo del relè d'uscita dell'antifurto stesso. Sarebbe possibile avere un semplice schema con componenti facilmente reperibili e magari poco costosi?

G. Persia - ROMA

Non si lasci trarre in inganno dalla semplicità del circuito di Figura 2, la potenza generata da questa semplice sirena è veramente eccezionale in virtù del fatto che l'altoparlante da 4Ω, la cui potenza non deve essere assolutamente inferiore a 5W pena la sua distruzione, viene pilotato in pieno da un mosfet di potenza la cui resistenza in conduzione scende a soli 3Ω (!). Ciò significa che in regime transitorio, con punte di tensione di 40V, la corrente può raggiungere il valore di 1,7A indipendentemente dalla polarità applicata al transistor (che è internamente dotato di un diodo di protezione). Per cui, se il mosfet è virtualmente indistruttibile, l'altoparlante dovrà esserlo altrettanto. Quando il terminale 5 del 4093 viene portato a livello alto, gli impulsi provenienti dall'uscita 3 del gate precedente mandano lo stadio in oscillazione e il segnale che ne deriva viene prelevato dall'ultima porta e trasferito al gate del mosfet T1, un comunissimo VN66AF. La frequenza di oscillazione viene regolata per mezzo del trimmer P1.

Figura 2. Una sirena semplice ma potente.

TESTER PER CMOS

Recuperate diverse schede di computer ormai fuori uso, vorrei recuperare i circuiti integrati CMOS ivi montati per poterli usare in altri circuiti. Quanto chiedo è lo schema elettrico di un semplice tester che possa eseguire una veloce diagnosi circa lo stato di salute del componente, senza dover stare a misurare i pin uno alla volta con i puntali del tester tradizionale. In attesa, porgo distinti saluti.

G. Ricci - MASSA LOMBARDA (RA)

I chip della serie 4000 sono comunemente usati per numerose applicazioni, specialmente i 4001 e i 4011 trovano posto in quasi tutti i circuiti realizzati in tecnologia CMOS. Ma il tester che trova in Figura 1, non si accontenta di misurare solo i due tipi sopra citati ma esegue il test anche dei 4081, 4071, 4093, 4077 e 4070.

Il progetto è di semplice realizzazione e la misura appare su un display: è necessario confrontare i risultati con la tabella di verità del chip sotto esame per poter accertarsi della sua funzionalità.

Per eseguire la prova è necessario inserire il circuito integrato nell'apposito zoccolo a 14 pin; la porta da testare viene selezionata tramite S1, una sezione del quale porta l'uscita interessata all'ingresso A del decoder BCD-7segmenti 4511. Gli ingressi del gate sono selezionati da S2 e S3: a seconda del loro stato logico, le relative uscite verranno a trovarsi alte o basse come stabilito dalla tabella della verità del componente.

Gli ingressi BCD del 4511 sono collegati a massa in modo che un livello 0 su A dia luogo a 0000 binario equivalente a 0 decimale sul display e un livello 1 su A proponga uno 0001 con conseguente 1 presentato sul display. Può agevolmente modificare il circuito per potergli far misurare anche porte a tre ingressi.

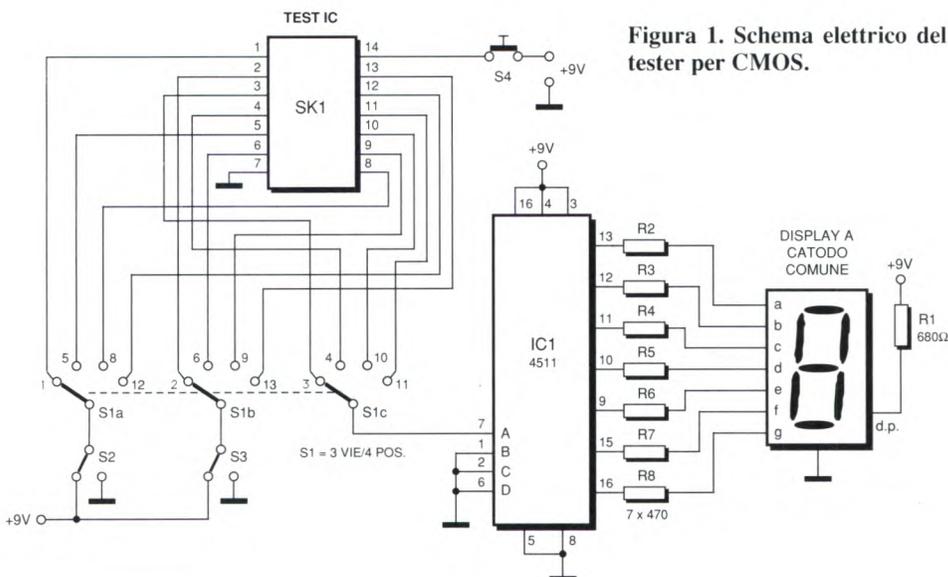



Figura 1. Schema elettrico del tester per CMOS.

IL MODEM RS232...

In riferimento all'articolo pubblicato sul numero 53 del novembre '89 riguardante il modem RS232, nello schema è indicato un quarzo denominato XTAL.1 che non trova riferimento nella lista dei componenti. Desidero quindi avere chiarimenti per l'identificazione del suddetto quarzo. In attesa ringrazio e porgo distinti saluti.

E. Spallarossa - GENOVA

Ci scusiamo per l'omissione del valore nell'elenco dei componenti e lo comunichiamo anche se con un po' di ritardo. Si tratta di un quarzo subminiatura da 1.0 MHz facilmente reperibile presso qualsiasi negozio di componenti.

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

mercato

FLUSSATRICI

Le flussatrici sono apparecchiature di nuova progettazione che vanno ad affiancarsi agli altri apparecchi da laboratorio dai costi contenuti della Cerruti. Le flussatrici risolvono ogni problema dei laboratori di elettronica che esigono un flussaggio delle schede veloce e soprattutto uniforme.

Disponibili in due versioni standard funzionanti a 220 V, possono essere fornite anche con misure speciali a richiesta e prevedono un compressore incorporato silenzioso. In dotazione all'apparecchio, la pietra porosa.
La versione 2091 ha una capacità di 3 lt, dimensioni interne, in mm, di 240 x 140 x 100 (altezza) e una bocca di flussaggio di 200 mm.
La versione 2092 ha una capacità di 4 lt, dimensioni interne, in mm, di 270 x 200 x 90 (altezza) e una bocca di flussaggio di 250 mm.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
COSTRUZIONI ELETTRICHE CERRUTI s.r.l.
via Brioschi, 9 - 20091 BRESSO (MI)
Tel. 02/6142925 - Fax. 02/6141143

MESCOLATORE VIDEO E FILTRO D'IMMAGINI

Due particolari chip fanno parte del catalogo della TRW LSI: un filtro d'immagini TMC 2246 ed un mescolatore video TMC 2249.
Il TMC 2246 è specializzato nella convoluzione e interpolazione ed altri compiti DSP.
Il circuito contiene 4 moltiplicatori da 10x11 bit con accumulazione a 25 bit e arrotondamento a 16 bit. L'accesso agli otto registri d'ingresso è simultaneo con dati in complemento a due.
L'architettura pipeline permette di scaricare e leggere a 40 MHz.
Per applicazioni di filtraggio è possibile preservare coefficienti costanti nei registri utilizzando segnali di controllo.
Insieme con il manipolatore d'immagini (zoom, rotazione) TMC 2301, l'interpolazione bilineare è realizzabile in tempo reale fino a 20 MHz (velocità di definizione di dati all'uscita).
Il TMC 2246 è in tecnologia CMOS, compatibile TTL ed è disponibile in un contenitore plastico PGA 120 piedini.
Il TMC 2249, invece, è un circuito digitale CMOS compatibile TTL che serve a mescolare segnali numerici (video, ad esempio).
Quattro registri d'ingresso 12 bit più un ingresso di cascata 16 bit sono accessibili simultaneamente, sono legati a due moltiplicatori 12 bit e a un addizionatore-accumulatore.
L'ingresso in cascata permette di mescolare molti segnali.
Per evitare problemi di ritardo di pipeline utilizzando molti circuiti in parallelo, ogni ingresso contiene anche un registro a scorrimento programmabile in lunghezza fino a 16 livelli.
Il TMC 2249 lavora fino a 30 MHz ed è disponibile in un contenitore plastico 120 piedini.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Exhibo S.p.A. v.le Vittorio Veneto, 21 - 20052 Monza (MI). Tel. 039/ 20841, telex 333315, fax 039/ 7369036.

SURGE CLOCK

E' ora possibile registrare automaticamente le dannose sovratensioni transitorie mediante un orologio introdotto da Bowthorpe EMP Ltd con sede a Brighton in Inghilterra. L'orologio funziona inserendolo in una presa elettrica e, quando viene rilevata una sovratensione dannosa, un display LED rosso, registra l'evento e scatta di una cifra. Questa procedura continua fino a 9 volte e poi il LED 9 rimane acceso fino a quando l'orologio viene scollegato dall'alimentazione di rete, ripristinandolo. Il "Surge Clock" Europeo modello Schuko è disponibile direttamente dal costruttore al prezzo di 24 sterline per articolo, comprese le spese postali e di imballaggio. Il dispositivo non protegge le apparecchiature dalle sovratensioni ma registra soltanto l'evento. La protezione può essere fornita usando un prodotto Bowthorpe Clean Power.

Informazioni complete possono essere richieste a:
Bowthorpe EMP Ltd, Freshfield Industrial Estate
Stevenson Road, Brighton
East Sussex, BN2 2DF
Inghilterra
Tel. 0273/692591 - Fax. 0273/ 676637

Orologio per sovratensioni transistorie dell'alimentazione di rete

mercato

ARTEMIS E "FREEDOM"

La NASA , insieme ad un gruppo di partners internazionali, tra i quali l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'ente spaziale nazionale giapponese (NASDA), utilizzerà ARTEMIS anche nel più ambizioso progetto di esplorazione spaziale sinora intrapreso: il lancio della stazione orbitante permanente "Freedom".
Sviluppato dalla Metier Management System, ARTEMIS è un sistema di pianificazione e controllo che utilizza un linguaggio di quarta generazione e che contiene funzioni specializzate per l'analisi temporale, l'aggregazione delle risorse ed il controllo dei costi di progetto. Tramite la rete TMIS gli utenti possono accedere direttamente ad ARTEMIS, che è installato su di un mainframe IBM.
La stazione sarà abitata da otto persone che si alterneranno con cicli di due mesi senza rifornimenti intermedi.
Occorreranno circa 20 voli dello "Space Shuttle" per mettere in orbita e assemblare tutte le varie parti e per il 1998 spaziale "Freedom" sarà un insieme di laboratori ed abitazioni, che raggiungerà la lunghezza di novanta metri, dotato di tutte le attrezzature necessarie per consentirne l'abitabilità.
Una delle maggiori sfide sarà la risoluzione del problema di coordinare le nuove scoperte tecnologiche con il disegno, lo sviluppo e il montaggio della stazione unitamente alla produzione del software richiesto, all'addestramento del personale ed alla creazione dei sistemi di simulazione necessari.
Per molte realizzazioni si dovrà far ricorso allo sviluppo di nuove tecnologie, come ad esempio per garantire il completo riciclaggio dell'aria e dell'acqua necessarie alla vita dell'equipaggio. Anche l'informatica e le telecomunicazioni riceveranno dal progetto Freedom un ulteriore potente impulso all'innovazione, data la necessità di poter disporre di un sistema che consenta lo scambio continuo di grandi volumi di dati tra la stazione orbitante e la base di terra.
"Freedom" dovrà essere operativa per almeno 30 anni e per questo è stato appositamente costituito un nuovo centro di controllo operativo. L'ambizioso progetto della stazione orbitante spaziale permanente è certamente il più costoso sino ad oggi affrontato dalla NASA.
La NASA ha scelto di interessare al disegno ed allo sviluppo della stazione spaziale i suoi 3 centri principali: il Johnson Space Centre, il Marshall Space Flight Centre ed il Lewis Research Centre.Ognuno di questi centri è responsabile di una parte del progetto, che sviluppa con l'ausilio di "prime contractors" selezionati direttamente da ogni singolo centro, i quali saranno a loro volta affiancati da numerosi sub-contractors.
Il centro NASA di Reston, in Virginia, funziona da sede centrale ed è qui che si ha la gestione complessiva del programma. Qui viene descritto TMIS (Technical Management and Information Systems) che centralizza l'enorme ammontare di tutte le informazioni relative a "Freedom". Al TMIS sono collegati tutti i centri NASA, i contractors e i vari partners internazionali e quindi, tramite TMIS, si ha l'integrazione dei vari programmi nel programma generale. La Boeing, che funge da contractor per lo sviluppo del TMIS, ha scelto ARTEMIS per la definizione dei tempi, del budget ed il controllo dei costi dell'attività del progetto "Freedom". ARTEMIS è anche usato dall'ESA e dalla NASDA, oltre che da numerosi contractors del progetto.
Alla Grumman Aerospace è stata affidata la pianificazione dell'intero programma, compreso il controllo dei costi e dell'avanzamento del progetto.
Utilizzando ARTEMIS la Grumman ha sviluppato un'applicazione unica nel suo genere, che permette l'integrazione di tutti i programmi di tutti i partecipanti al progetto.
Fred Peters, responsabile del programma di controllo della Grumman, sostiene che: "In un vasto programma come questo, si ha un efficace controllo del progetto solo avendo una visione generale ed unitaria dello stesso.
Il sistema TMIS, grazie alla possibilità di tutti i partecipanti di accedere ai dati contenuti in ARTEMIS, consente questa visione globale. Ogni utente può lavorare off-line sul proprio personal computer o utilizzare questo per collegarsi con il mainframe centrale per accedere agli archivi ed al software ARTEMIS. La Metier Management System, fondata nel 1977, è l'attuale leader mondiale riconosciuto dei sistemi informativi di controllo di progetto con oltre 40 uffici nel mondo ed oltre mille installazioni di ARTEMIS su mini dipartimentale o mainframe.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a Metier Italia S.R.L. P.zza del Liberty 8 MILANO
Tel. 02/76009240 - Fax. 02/783387.

FLASHFIRE MOUSE & JOYSTICK SENSOR

Flashfire mouse & joystick sensor è basato su circuiti integrati digitali e prevede tasti sensistivi. Funziona come joystick e, su 360X, come mouse.Per farlo entrare in funzione è sufficiente sfiorare i comandi i quali reagiscono al semplice contatto con le dita; gli stessi non devono mai essere premuti perché l'apparecchio è sensibile al contatto della pelle.
A differenza dei suoi simili attualmente in commercio, ha una sua originalità particolare, funziona a induzione capacitiva attraverso il corpo umano.
I quattro contatti, a forma di quadrifoglio, sono i punti direzionali, gli altri due sono destinati al fire. Flashfire a sensori è dotato della classica presa joystick compatibile con la maggioranza dei computer.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
GP Elettronica
via IV Novembre, 32/34
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/6189551 - Fax. 02/66012023

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE La cedola di richiesta abbonamenti presenta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.
AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente. Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cedola di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

❑ NUOVO ABBONAMENTO ❑ RINNOVO

Rivista	Numeri	Prezzo
❑ BIT	numeri 11	L. 53.000
❑ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 52.000
❑ PC FLOPPY	numeri 11	L. 105.500
❑ INFORMATICA OGGI	numeri 11	L. 52.500
❑ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40	L. 32.000
❑ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 51.500
❑ COMPUTERGRAFICA & DTP	numeri 11	L. 51.000
❑ NTE COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 33.000
❑ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 112.000
❑ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 80.000
❑ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40	L. 32.500
❑ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 53.500
❑ MECCANICA OGGI	numeri 11	L. 61.500
❑ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 50.500
❑ WATT	numeri 20	L. 31.500
❑ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 58.000
❑ AMIGA MAGAZINE (disk)	numeri 11	L. 123.500
❑ SUPERCOMMODORE (disk)	numeri 11	L. 110.000
❑ SUPERCOMMODORE (tape)	numeri 11	L. 75.000
❑ PC SOFTWARE 5 1/4	numeri 11	L. 106.000
❑ PC SOFTWARE 3 1/2	numeri 11	L. 132.000
❑ PC GAMES 5 1/4	numeri 11	L. 124.000
❑ PC GAMES 3 1/2	numeri 11	L. 132.500
❑ GUIDA VIDEOGIOCHI	numeri 11	L. 31.000

MODALITA' DI PAGAMENTO

Allego assegno n. ______ di L. ______
Banca ______
Ho effettuato versamento di L. ______ sul c/c postale n.11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson-Milano e allego fotocopia della ricevuta.
Addebitate l'importo di L. ______ sulla carta di credito
AMERICAN EXPRESS
BANKAMERICARD
CARTA SI'
DINERS CLUB
Data di scadenza della carta di credito ______
Data ______ Firma ______

Nuova, più ricca e sempre più preziosa

Ecco tutti i vantaggi che ti offre la Jackson Card 90: • sconti esclusivi e facilitazioni negli oltre 3000 punti di vendita convenzionati • sconto speciale del 10% sull'acquisto di libri Jackson • invio gratuito del catalogo libri 1990 e aggiornamento sulle ultime novità editoriali • invio gratuito della rivista Jackson Preview Magazine • buono acquisto speciale di L. 15.000 su ordini di libri effettuati per corrispondenza.

Ottenerla è facile........

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Si inviatemi i volumi sotto elencati:
❑ All'indirizzo privato ❑ All'indirizzo di lavoro

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME ______
VIA E NUMERO ______
CAP ______ CITTA' ______ PROV. ______
TEL. (______) ______ ANNO DI NASCITA 19 ______
TITOLO DI STUDIO: ❑ LAUREA ❑ MEDIA SUPERIORE ❑ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE ______
VIA E NUMERO ______
CAP ______ CITTA' ______ PROV. ______
TEL. (______) ______ TELEX/FAX ______

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI

CODICE	Q.TA	CODICE	Q.TA	CODICE	Q.TA	CODICE	Q.TA

❑ Non sono titolare della Jackson Card
❑ Sono titolare della Jackson Card '90 n° ______
e ho quindi diritto allo sconto del 10% sino al 31/12/90

Per ricevere la Jackson Card '90 l'ordine minimo è di L.100.000.

Per ogni ordine verrà addebitato l'importo di L. 4.500 quale contributo fisso di spedizione.

MODALITA' DI PAGAMENTO

❑ Contro assegno postale ❑ Assegno allegato n° ______
Banca ______
❑ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta.
❑ Carta di credito ❑ American Express ❑ Visa ❑ Diner Club ❑ Carta Si
Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° ______ Scadenza ______
❑ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. ______
Data ______ Firma ______

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

La cedola di commissione libraria presenta una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione. I dati serviranno a qualificare meglio le caratteristiche dei lettori per poter offrire un servizio informativo sulle nuove pubblicazioni e altre novità Jackson adeguato alle esigenze specifiche di ciascuno.

NUMERO DI DIPENDENTI
A ❑ da 1 a 49 C ❑ da 250 a 999
B ❑ da 50 a 249 D ❑ da 1000 in su

SETTORE AZIENDALE
A ❑ Acquisti
B ❑ Vendite
C ❑ Progettazione/Ricerca e Sviluppo
D ❑ Marketing e Comunicazione
E ❑ Produzione
F ❑ Amministrazione/Personale/ Finanza
G ❑ EDP
H ❑ Altro (specificare)

ATTIVITA' PRINCIPALE DELL'AZIENDA
P ❑ Produzione
D ❑ Distribuzione
S ❑ Servizi

SETTORE MERCEOLOGICO
A ❑ Informatica
B ❑ Automazione Industriale
C ❑ Meccanica
D ❑ Elettronica
E ❑ Strumentazione
F ❑ Elettricità e Energia
G ❑ Trasmissione Dati e Telecomunicazioni
H ❑ Finanza/Banche/Assicurazioni
I ❑ Editoria/Pubblicità/Comunicazione
L ❑ Pubblica Amministrazione Centrale/Locale
M ❑ Consulenza
N ❑ Istruzione (Scuola/Università)
O ❑ Altro (specificare)

POSIZIONE
A ❑ Alta Direzione
B ❑ EDP o Technical Manager
C ❑ Dirigente
D ❑ Tecnico/Progettista
E ❑ Consulente/Professionista
F ❑ Docente/Formatore
G ❑ Studente
H ❑ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI
01 ❑ EDP
02 ❑ Personal Computer
03 ❑ Computer Grafica e Desktop Publishing
04 ❑ Trasmissione Dati e Reti
05 ❑ Home Computer e Videogiochi
06 ❑ Automazione Industriale
07 ❑ Meccanica
08 ❑ Strumentazione Elettronica
09 ❑ Telecomunicazioni e Telefonia
10 ❑ Elettronica Professionale
11 ❑ Elettronica Hobbistica
12 ❑ Elettrotecnica e Impianti Elettrici
13 ❑ Strumenti Musicali
14 ❑ Marketing e Management
15 ❑ Broadcast/Audio e Video Professionale
16 ❑ Didattica
17 ❑ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE/UTILIZZA
DOS ❑ MS DOS, OS/2 e PC compatibili
MAC ❑ Macintosh
AMG ❑ Amiga
C64 ❑ Commodore 64
VAR ❑ Altro Home Computer (spec.)

...Abbonati alle riviste o acquista libri Jackson per almeno L. 100.000

Avere la Jackson Card é davvero facile: basta abbonarsi oppure acquistare libri Jackson per almento L.100.000 compilando le cedole che si trovano in questa pagina.Col primo numero del '90 di Jackson Preview Magazine ogni titolare riceverà la Jackson Card 90, l'elenco dei negozi convenzionati e lo speciale buono acquisto.

JACKSON CARD 1990

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE ABBONATI

ABBONAMENTO GRATUITO A 40 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE
❑ EO NEWS SETTIMANALE ❑ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE
BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

COGNOME E NOME ______
VIA È NUMERO ______
CAP ______ CITTA' ______ PROV ______
TEL. (______) ______ ANNO DI NASCITA 19 ______
TITOLO DI STUDIO: ❑ LAUREA ❑ MEDIA SUPERIORE ❑ MEDIA INFERIORE
NUMERO JACKSON CARD: GOLD ______ SILVER ______
DITTA O ENTE ______
VIA E NUMERO ______
CAP ______ CITTA' ______ PROV ______
TEL. (______) ______ TELEX/FAX ______

NUMERO DI DIPENDENTI
A ❑ da 1 a 49 C ❑ da 250 a 999
B ❑ da 50 a 249 D ❑ da 1000 in su

SETTORE AZIENDALE
A ❑ Acquisti
B ❑ Vendite
C ❑ Progettazione/Ricerca e Sviluppo
D ❑ Marketing e Comunicazione
E ❑ Produzione
F ❑ Amministrazione/Personale/ Finanza
G ❑ EDP
H ❑ Altro (specificare)

ATTIVITA' PRINCIPALE DELL'AZIENDA
P ❑ Produzione
D ❑ Distribuzione
S ❑ Servizi

SETTORE MERCEOLOGICO
A ❑ Informatica
B ❑ Automazione Industriale
C ❑ Meccanica
D ❑ Elettronica
E ❑ Strumentazione
F ❑ Elettricità e Energia
G ❑ Trasmissione Dati e Telecomunicazioni
H ❑ Finanza/Banche/Assicurazioni
I ❑ Editoria/Pubblicità/Comunicazione
L ❑ Pubblica Amministrazione Centrale/Locale
M ❑ Consulenza
N ❑ Istruzione (Scuola/Università)
O ❑ Altro (specificare)

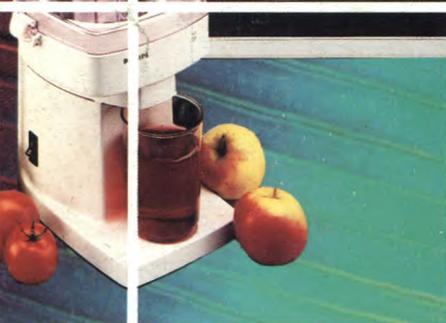
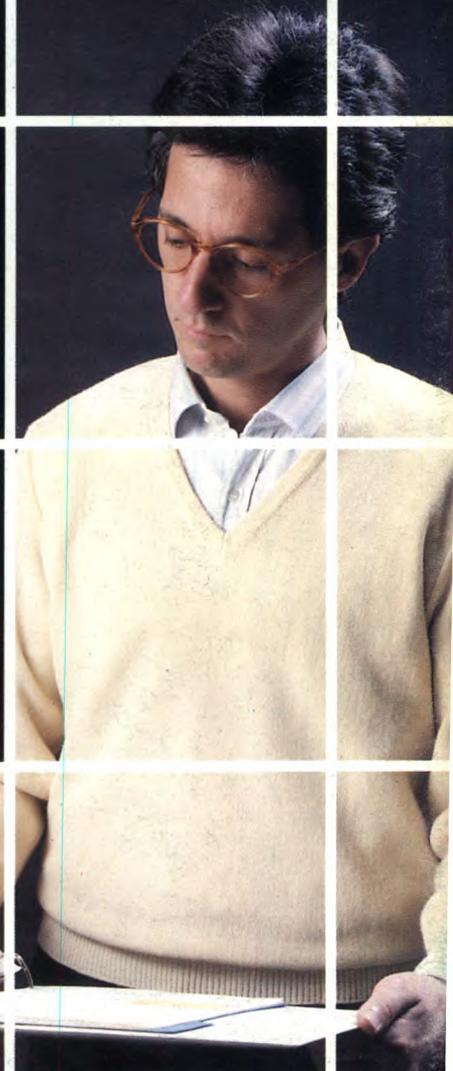
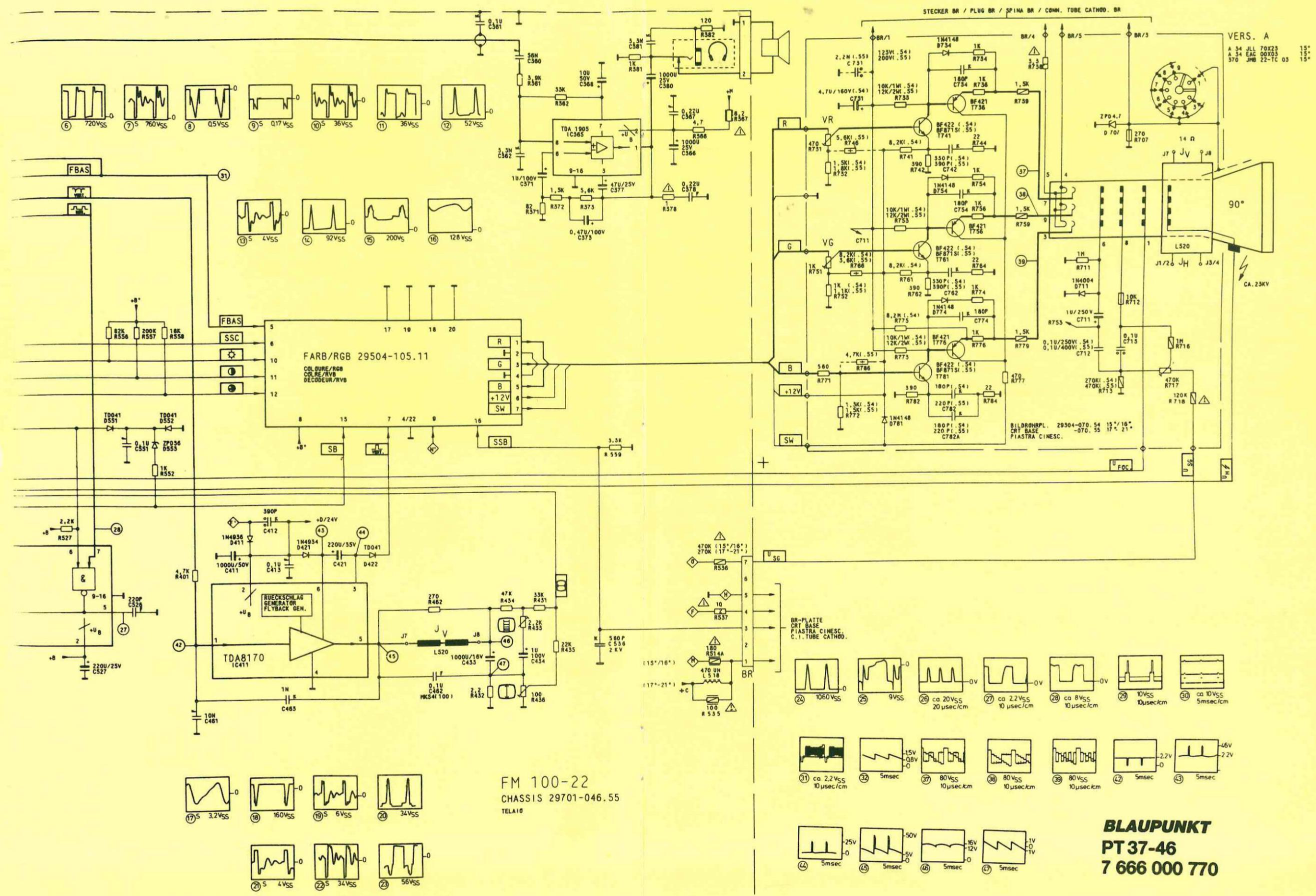
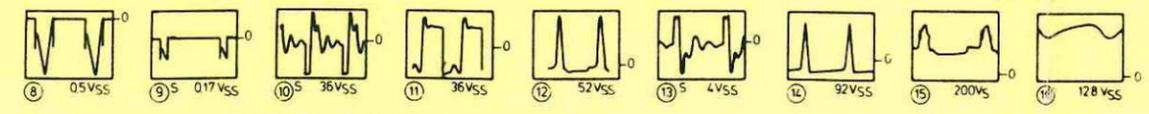
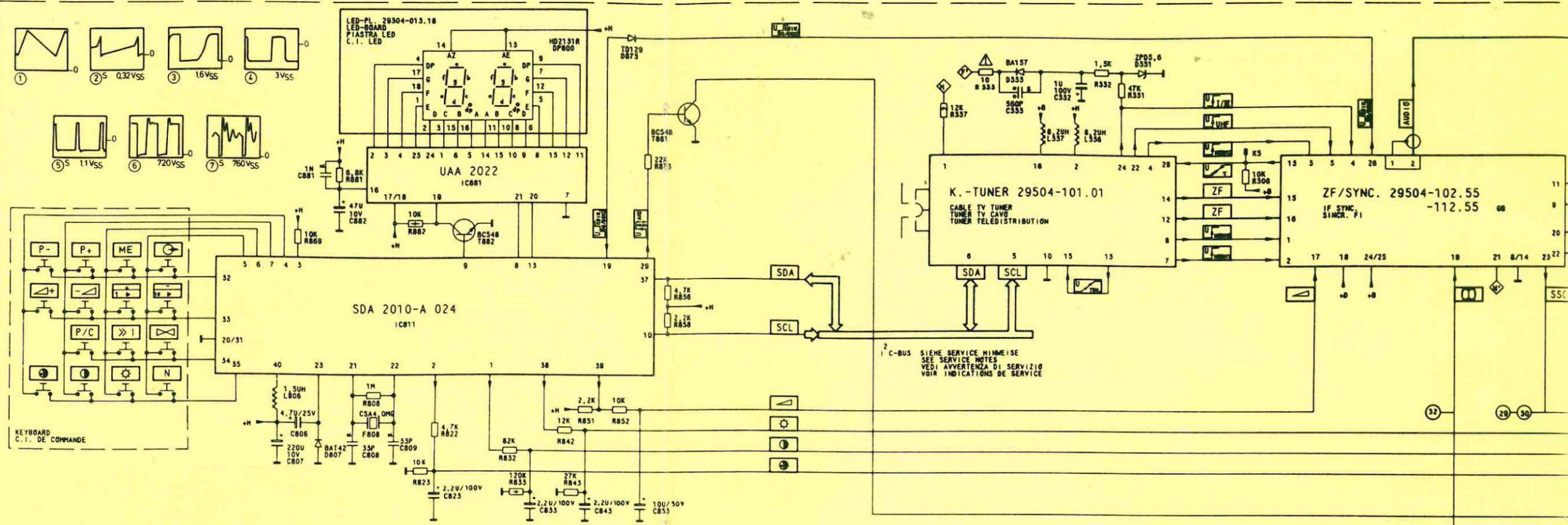
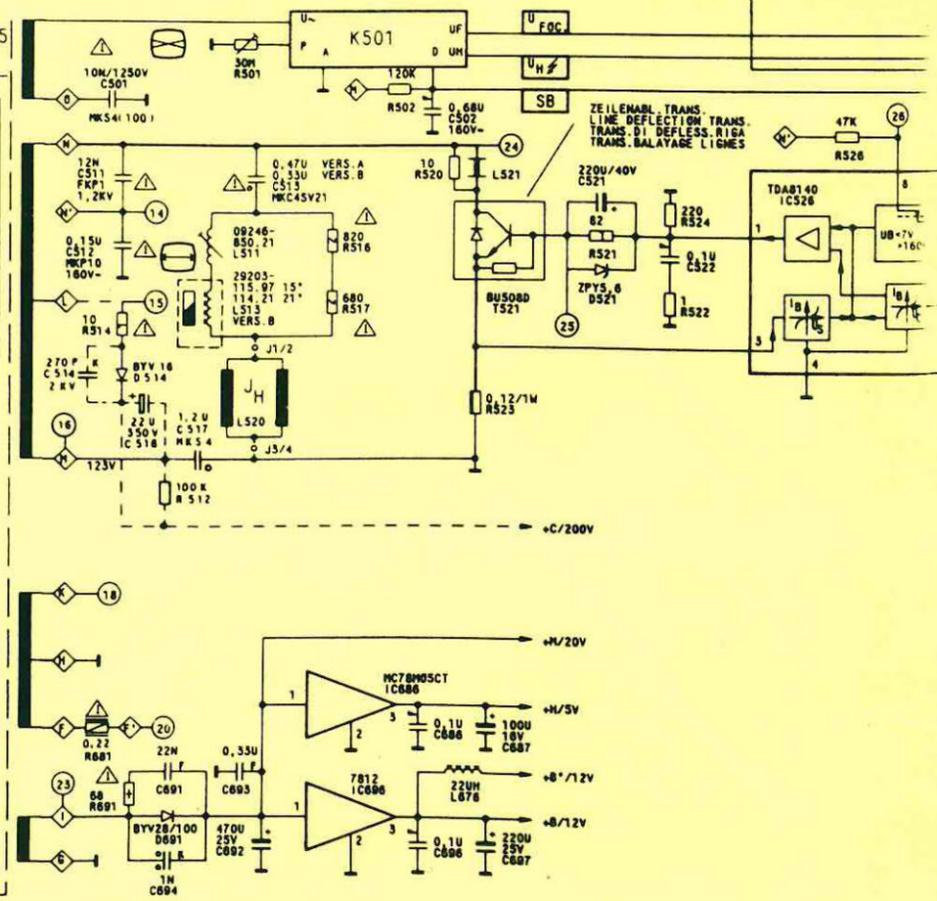
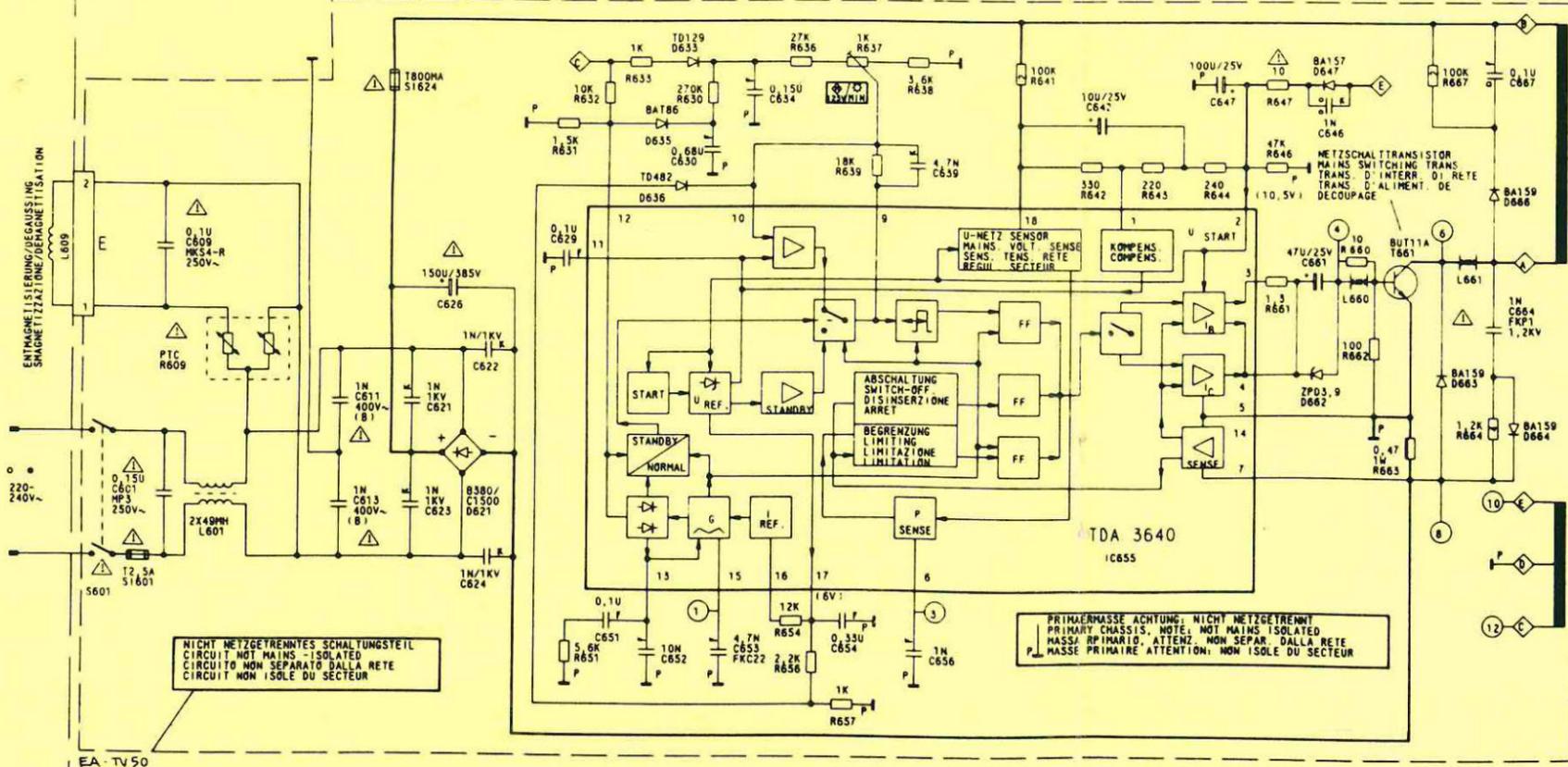
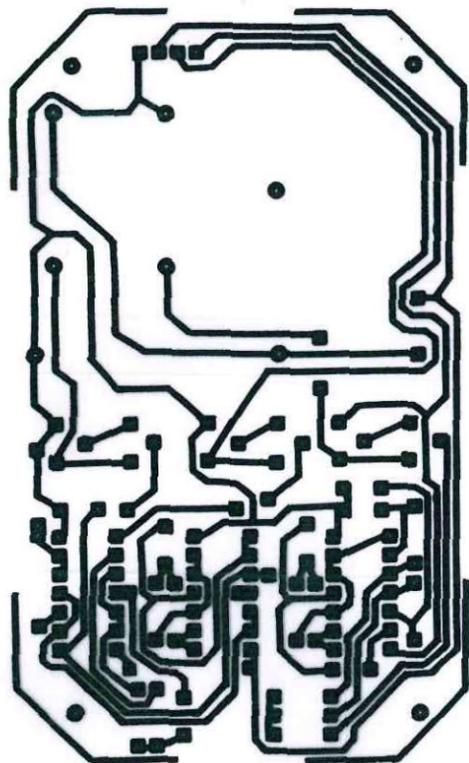
POSIZIONE
A ❑ Alta Direzione
B ❑ EDP o Technical Manager
C ❑ Dirigente
D ❑ Tecnico/Progettista
E ❑ Consulente/Professionista
F ❑ Docente/Formatore
G ❑ Studente
H ❑ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI
01 ❑ EDP
02 ❑ Personal Computer
03 ❑ Computer Grafica e Desktop Publishing
04 ❑ Trasmissione Dati e Reti
05 ❑ Home Computer e Videogiochi
06 ❑ Automazione Industriale
07 ❑ Meccanica
08 ❑ Strumentazione Elettronica
09 ❑ Telecomunicazioni e Telefonia
10 ❑ Elettronica Professionale
11 ❑ Elettronica Hobbistica
12 ❑ Elettrotecnica e Impianti Elettrici
13 ❑ Strumenti Musicali
14 ❑ Marketing e Management
15 ❑ Broadcast/Audio e Video Professionale
16 ❑ Didattica
17 ❑ Altro (specificare)

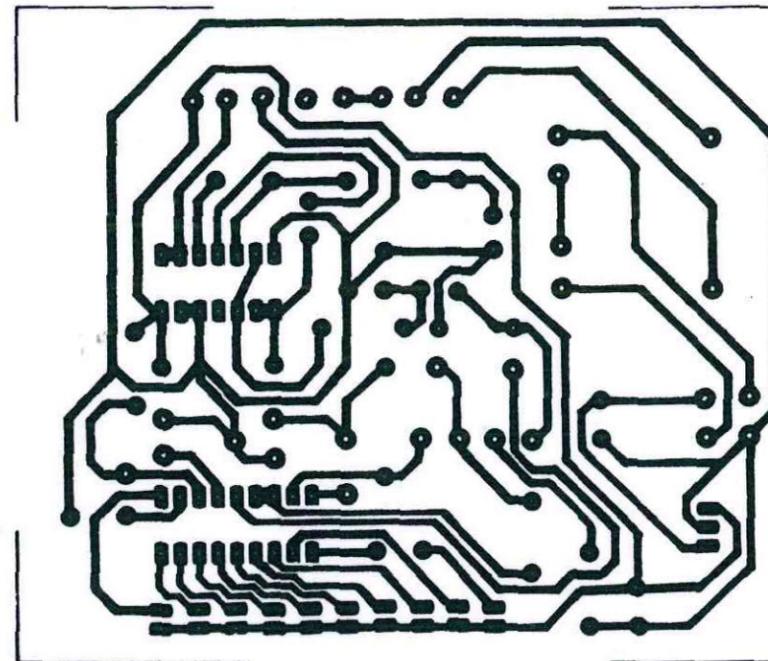
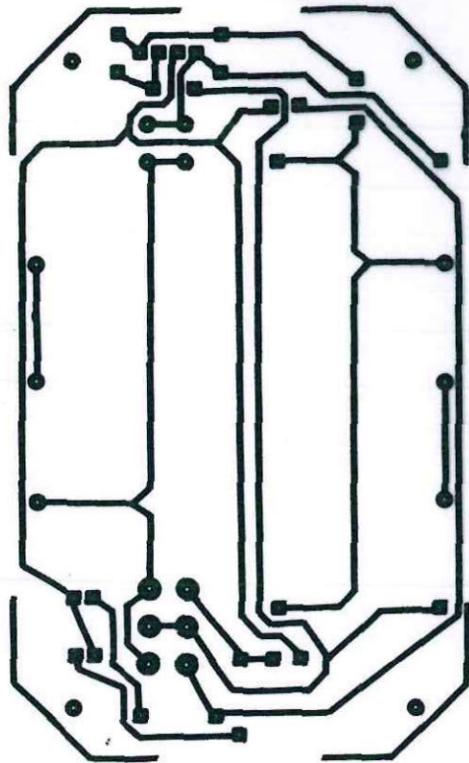
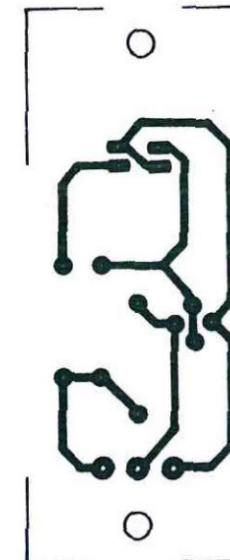
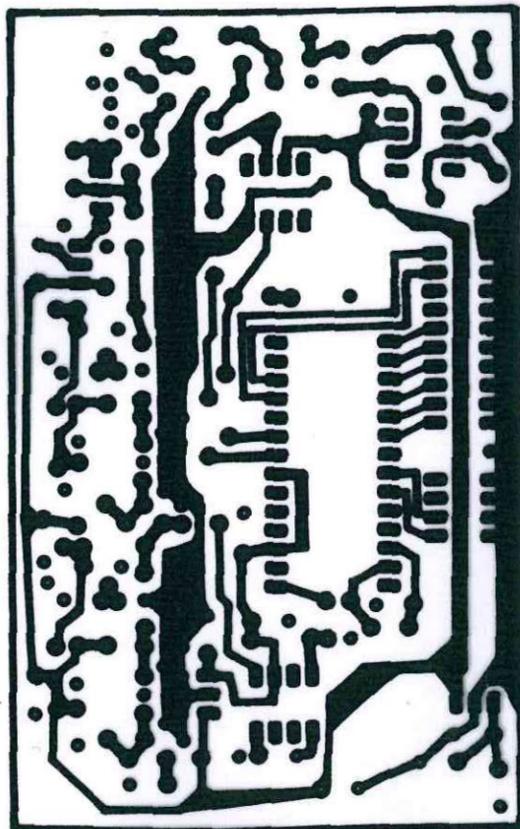
CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE/UTILIZZA
DOS ❑ MS DOS, OS/2 e PC compatibili
MAC ❑ Macintosh
AMG ❑ Amiga
C64 ❑ Commodore 64
VAR ❑ Altro Home Computer (spec.)

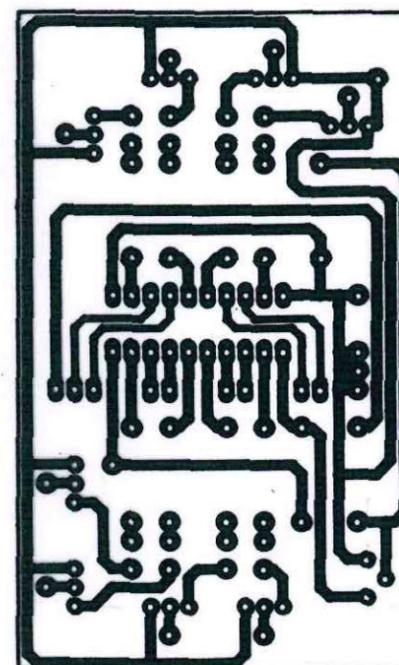
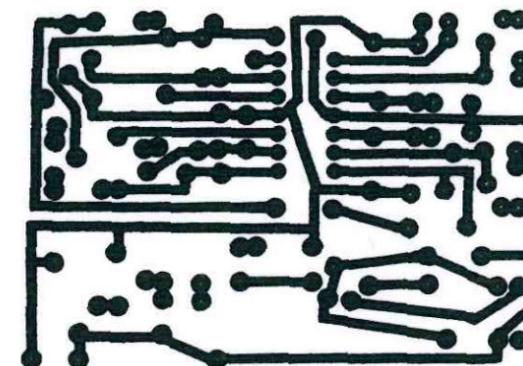
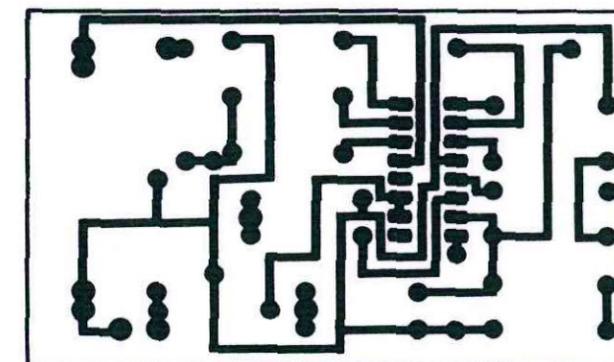
Gruppo Editoriale Jackson

Hobby & Home Computer

io RIPARO
MANUALE PRATICO
alla RIPARAZIONE dei
GUASTI ELETTRONICI
SCHEDE MOBILI
da tenere sempre accanto al proprio tavolo da lavoro per facilitare l'identificazione e la consultazione di ogni singolo argomento
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Troubleshooting attraverso FLOW CHART per individuare senza perdite di tempo il componente o la sezione guasta
Esempi di SOLUZIONI PRATICHE per i possibili guasti più diffusi suggerite da esperti e ampiamente documentate
IN EDICOLA
A SOLE L. 3.500
CON IL 1° FASCICOLO
IN OMAGGIO IL 2°
Controllo e padronanza degli STRUMENTI DI MISURA e di TEST indispensabili per le riparazioni
MASTER
su acetato di alcuni strumenti di misura per saperli usare riparare e costruire
TUTTO IN 17 FASCICOLI SETTIMANALI

CLAXON E FRECCE PER BICI
(basetta inferiore)

CLAXON E FRECCE PER BICI
(basetta superiore)

TRASMETTITORE FM 88 - 108 MHz
(lato componenti)

TRASMETTITORE FM 88 - 108 MHz
(lato rame)

ANEMOMETRO
(basetta master)

ANEMOMETRO
(basetta sensore)

SCHEDA A 8 USCITE PER PC

SINCROSLIDE

RIDUTTORE DI RUMORE PER REGISTRATORE